



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“APLICACIÓN DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO EN EL DISEÑO DE UN CENTRO OCUPACIONAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL EN TRUJILLO.”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

Autor:

Arturo Edmundo Niño Vela

Asesor:

Arq. Roberto Octavio Chávez Olivos

Trujillo – Perú

2019

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Nombres y Apellidos**, denominada:

**“APLICACIÓN DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO EN EL DISEÑO DE
UN CENTRO OCUPACIONAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD
INTELECTUAL EN TRUJILLO”**

Arq. Roberto Octavio Chávez Olivos
ASESOR

Arq. Hugo G. Bocanegra Galván
JURADO
PRESIDENTE

Arq. Alberto Llanos Chuquipoma
JURADO

Arq. Fernando Torres Zavaleta
JURADO

DEDICATORIA

A mi madre, por toda su luz, amor, esfuerzo y dedicación.
A mi padre por su aliento y ayudarme a hacer las cosas posibles.
A mis hermanos, Claudia y Sergio.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por haberme ayudado a hacer posible esto y siempre ver por mí.

A mis profesores, que gracias a ellos tengo los conocimientos para haber llegado hasta aquí.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	xi
<u>ABSTRACT</u>	xiii
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	13
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	13
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Problema general	17
1.2.2 Problemas específicos	17
1.3 MARCO TEORICO	18
1.3.1 Antecedentes	18
1.3.2 Bases Teóricas	26
1.3.3 Revisión normativa	37
1.4 JUSTIFICACIÓN	38
1.4.1 Justificación teórica	39
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica	39
1.5 LIMITACIONES	40
1.6 OBJETIVOS	40
1.6.1 Objetivo general	40
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	40
1.6.3 Objetivos de la propuesta	41
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	41
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	41
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	41
2.2 VARIABLES	41
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	42
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	45
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	45
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	45

3.3	MÉTODOS	47
3.3.1	Técnicas e instrumentos	47
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		52
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	52
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	74
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA		75
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	75
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	82
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO.....	65
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	95
5.4.1	Análisis del lugar	95
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	116
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA	85
5.6.1	Memoria de Arquitectura	85
5.6.2	Memoria Justificatoria	87
5.6.3	Memoria de Estructuras	88
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	94
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	98
CONCLUSIONES		151
RECOMENDACIONES		152
REFERENCIAS.....		152
ANEXOS		157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n° 1: Valores de láminas de control solar.....	29
Tabla n° 2: Recomendación de temperatura según rangos	31
Tabla n° 3: Cuadro de operacionalización de variable	42
Tabla n° 4: Ficha de análisis de caso 1	46
Tabla n° 5: Ficha de análisis de caso 2	49
Tabla n° 6: Ficha de análisis de caso 3	52
Tabla n° 7: Ficha de análisis de caso 4	55
Tabla n° 8: Ficha de análisis de caso 5	58
Tabla n° 9: Resumen de análisis de casos.....	61
Tabla n° 10: Resumen de perfil del usuario del centro ocupacional	63
Tabla n° 11: Población con discapacidad a nivel departamental	65
Tabla n° 12: Criterios para selección del predio – Escuela para atípicos	67
Tabla n° 13: Número de ambientes según tipo de centro educativo.....	68
Tabla n° 14: Número de talleres y alumnos según proyección al 2030	69
Tabla n° 15: Programación Arquitectónica	70
Tabla n° 16: Resumen de programación arquitectónica.....	72
Tabla n° 17: Cuadro de datos normativos del terreno... ..	76
Tabla n° 18: Cuadro de valores de los terrenos	77
Tabla n° 19: Cuadro resumen del ponderación de terrenos.....	77
Tabla n° 20: Cuadro resumen del terreno elegido.....	79
Tabla n° 21: Parámetros del clima de Trujillo.....	86
Tabla n° 22: Cuadro de datos normativos del terreno... ..	76
Tabla n° 23: Cuadro de valores de los terrenos	77
Tabla n° 24: Cuadro resumen del ponderación de terrenos.....	77
Tabla n° 25: Cuadro resumen del terreno elegido.....	78
Tabla n° 26: Máxima demanda de electricidad en el terreno.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n° 1: Porcentaje por departamento de personas con alguna discapacidad.....	65
Figura n° 2: Porcentaje por departamento de personas con alguna discapacidad.....	66
Figura n° 3: Porcentaje por departamento de personas con discapacidad por su condición de actividad económica	67
Figura n° 4: Tasa de crecimiento poblacional de La Libertad.....	69
Figura n° 5: Organigrama funcional general del proyecto	74
Figura n° 6: Esquema de zonificación y organización del terreno.....	81
Figura n° 7: Ubicación y localización del terreno.....	82
Figura n° 8: Ubicación y localización del terreno.....	83
Figura n° 9: Análisis vial del terreno.....	84
Figura n° 10: Esquema de zonificación según impacto urbano.....	84
Figura n° 11: Plano de zonificación de usos de suelo en el sector a intervenir.....	85
Figura n° 12: Propuesta de zonificación urbana según usos de suelo.....	86
Figura n° 13: Gráfico de la dirección del viento en Trujillo.....	87
Figura n° 14: Gráfico del asoleamiento en la zona a intervenir.....	88
Figura n° 15: Esquema de asoleamiento y dirección del viento.....	88
Figura n° 16: Esquema del partido diseño.....	90
Figura n° 17: Análisis del contexto del terreno.....	91
Figura n° 18: Aplicación de la variable en el proyecto.....	92
Figura n° 19: Recorrido del sol por la mañana.....	93
Figura n° 20: Doble pantalla en cara principal.....	93
Figura n° 21: Aplicación de la variable en cara principal de residencia.....	94
Figura n° 22: Recorrido del sol al mediodía	94
Figura n° 23: Uso de aleros, chimeneas y vidrio termoendurecido en zona de terapias...	95
Figura n° 24: Aplicación de variable en cara noroeste.....	95
Figura n° 25: Recorrido del sol durante la tarde y su incidencia en la cara suroeste.....	97
Figura n° 26: Esquema de orientación de acuerdo a la dirección.....	98
Figura n° 27: Vista general del proyecto.....	101

Figura n° 28: Vista del Ingreso principal al edificio.....	101
Figura n° 29: Vista de Ingreso lateral – secundario.....	102
Figura n° 30: Vista de Ingreso peatonal principal.....	102
Figura n° 31: Vista de patio interior 1, para ventilación cruzada, uso de aleros, paneles protectores, muros con vegetación móviles, y vidrios termoendurecidos.....	103
Figura n° 32: Patio 2: área de educación complementaria y residencia, aleros, paneles protectores, muros con vegetación móviles.....	103
Figura n° 33: Vista de recibo del ingreso principal.....	104
Figura n° 34: Vista de recibo de ingreso principal. Uso de rejillas para ingreso de ventilación y control solar, además de vidrios termoendurecidos.....	104
Figura n° 35: Vista común de taller, ventilación cruzada mediante rejillas y protección solar por panel.....	105
Figura n° 36: Vista común de Sala de terapias, uso de efecto chimenea a través del ducto.....	
Figura n° 37: Vista de la biblioteca en la zona de educación complementaria.....	105
Figura n° 38: Vista común de dormitorios de residencia temporal.....	106
Figura n° 39: Esquema de torre de viento – efecto chimenea.....	144
Figura n° 40: Esquemas de ventilación natural.....	144
Figura n° 41: Esquema de ventilación cruzada en taller común.....	145
Figura n° 42: Esquema de orientación óptima de una casa.....	146
Figura n° 43: Esquema de orientación.....	146
Figura n° 44: Elementos de control solar: Alero.....	147
Figura n° 45: Elementos de control solar: Pórtico.....	147
Figura n° 46: Elementos de control solar: Repisa.....	147
Figura n° 47: Elementos de control solar: Persianas.....	147
Figura n° 48: Elementos de control solar: Faldón.....	148
Figura n° 49: Elementos de control solar: Pantalla.....	148
Figura n° 50: Elementos de control solar: Pérgola.....	148
Figura n° 51: Elementos de control solar: Techo escudo.....	148
Figura n° 52: Elementos de control solar: Partesol.....	149
Figura n° 53: Elementos de control solar: Marco.....	149

Figura n° 54: Elementos de control solar: Remetimiento de ventanas.....	149
Figura n° 55: Vidrios de control solar por 3M.....	150
Figura n° 56: Esquema de población con discapacidad a nivel nacional.....	154
Figura n° 57: Nivel Educativo de las personas con discapacidad en Perú.....	154
Figura n° 58: Perú: Personas con discapacidad con acceso a tratamiento y/o terapia de rehabilitación	155
Figura n° 59: Personas con discapacidad según capacidad de actividad económica.....	155

RESUMEN

La presente tesis, propone el diseño de un equipamiento del que tanto Trujillo, como la mayoría de ciudades del Perú carecen, el Centro Ocupacional está destinado a brindar apoyo en el desarrollo personal y socio – laboral de las personas con discapacidad intelectual, para que puedan integrarse a una sociedad, que aún es muy indiferente.

Se propone el planteamiento del uso de sistemas de enfriamiento pasivo, orientados a lograr la comodidad de los usuarios en el desarrollo de sus actividades. Esto se hace posible teniendo en cuenta las estrategias de aplicación a utilizar para lograr un diseño arquitectónico pasivo, a lo que se vinculan principalmente la orientación, el emplazamiento y la ventilación, de acuerdo a las condiciones climáticas de la ciudad de Trujillo.

Para la presente investigación, se revisaron antecedentes y analizaron casos arquitectónicos que ayudaron a determinar los sistemas y estrategias a aplicar en el diseño del proyecto, obteniendo finalmente la propuesta final, que pretende beneficiar a este sector de la población y además invita a diseñar teniendo en cuenta lo estudiado.

ABSTRACT

This thesis, proposes the design of a building that both Trujillo, and most cities in Peru lack, the Occupational Center is intended to provide support in the personal and socio - occupational development of people with intellectual disabilities, so that they can integrate into a society, which is still very indifferent.

It is proposed the use of passive cooling systems, aimed at achieving the comfort of users in the development of their activities. This is possible taking into account the application strategies to be used to achieve a passive architectural design, to which the orientation, location and ventilation are mainly linked, according to the climatic conditions of the city of Trujillo.

For this research, we reviewed background and analyzed architectural cases that helped determine the systems and strategies to be applied in the design of the project, finally obtaining the final proposal, which aims to benefit this sector of the population and also invites designing taking into account what has been studied.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La idea principal de trabajar el tema ocupacional para personas con discapacidad intelectual, se basa en la necesidad de tener en cuenta a un grupo de la población que, hasta la actualidad, se encuentra mantenido al margen del ámbito social y laboral, de manera que es casi imposible que sean capaces de desarrollarse personalmente y estén integrados a la sociedad, pues es casi nula la consideración de un espacio donde estas personas puedan lograr lo mencionado, debido a la existencia de un gran déficit de establecimientos que apoyen este desarrollo. A la vez, debe tenerse en cuenta que en la actualidad, la utilización de estrategias y prácticas para la sostenibilidad como son los sistemas de enfriamiento pasivo, son primordiales en este caso no solo para mantener al edificio sostenible en el tiempo, sino también para la comodidad de los usuarios a quienes va dirigido.

En relación a lo anterior expuesto, Rodríguez (2001) señala que hoy en día es de suma importancia hacer uso de diferentes técnicas y estrategias para la sostenibilidad no solo del edificio si no del medio que lo rodea; en este caso, de acuerdo al contexto en que se va a trabajar, se tiene como principal propósito, contar con sistemas de enfriamiento pasivos no contaminantes, que sirvan como fuente para reducir los efectos que genera la climatización artificial en el medio ambiente.

Desde hace décadas existen metodologías de diseños pasivos, en 1963, Olgyay indica que el procedimiento deseable al momento de diseñar, es trabajar con todos los factores que ofrece la naturaleza y no contra estos, con el estudio de diferentes variables relacionadas al clima, biología y tecnologías presentes en el entorno. Metodologías que en algunos países y culturas ya se habían puesto en práctica con anterioridad, tales como las torres de viento y patios interiores y centrales para generar ventilaciones óptimas de la manera más natural posible.

Respecto a los antecedentes estudiados en el ámbito internacional, principalmente en países europeos, se aprecia que existe gran evidencia de la preocupación por plantear

edificios como centros ocupacionales que apoyen a las personas con discapacidad intelectual y de la misma manera estos cumplan con diferentes estrategias pasivas para su diseño de acuerdo al entorno en que se ubiquen, no obstante, y a pesar de que los datos poblacionales y climáticos lo demandan, no ocurre lo mismo en el caso de nuestro país.

En países como España, existe un gran aporte para la atención de las personas que poseen una o más discapacidades y cómo integrarlas a la sociedad. Estos centros son un recurso destinado a la atención estas personas, con el propósito de promover su desarrollo y su integración al entorno socio – laboral. Solo en la capital existen más de 100 centros ocupacionales, que atienden a cerca de 7.000 personas (Servicio de Información sobre Discapacidad de España – SID, 2013).

Actualmente, en Perú, más de un millón y medio de personas tiene al menos una limitación, equivalente al 5.2% del total de población. De estos, el 40.6% depende de la ayuda de terceros para realizar sus diferentes actividades cotidianas. Para estas personas, se busca promover su acceso al mercado laboral, debido a esto se ha establecido que tanto las entidades públicas, como privadas, están obligadas a contratarlas, en una determinada proporción de la totalidad de su personal (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2013).

La región de La Libertad, contiene el 4,6% de la cantidad total de personas con discapacidad en el país, porcentaje que se traduce en 71,939 personas, asimismo, de acuerdo a lo publicado por la Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas – CONADIS (2012), en el Perú, existen 153 asociaciones que apoyan a las personas que sufren de alguna discapacidad, de las cuales solo 3 se encuentran en Trujillo y no cuentan con una buena infraestructura ni equipamientos para servir a la población tanto a nivel metropolitano como de la región.

Lo que ocurre en la realidad del contexto, es que se presenta gran omisión de las necesidades de este grupo de la población. No existen trabajos sobre este tipo de

centros, ni está considerado en los planes de desarrollo urbano hasta la fecha, excluyendo a estas personas del ámbito social y laboral, además de la falta de tratamientos y terapias básicas. Ante lo expuesto, surge una delimitación más específica de la falta de un centro ocupacional, por lo cual, se plantea realizar un diseño que atienda específicamente a personas con discapacidad intelectual, para que sean capaces de desarrollarse personalmente y a la vez tengan un lugar al cual acudir para tratar y mejorar sus habilidades y destrezas.

Según la Organización Plena Inclusión, ex FEAPS (1985), para el diseño físico y arquitectónico de un centro ocupacional, debe concretarse los principios de integración, comodidad y normalización. Para ello es preciso que la elección del lugar sea la adecuada y así lograr un hecho arquitectónico amigable con el tipo de usuario especial al que va dirigido.

De acuerdo a la situación planteada, Paredes (2008), sugiere que para el diseño de un edificio como el dirigido a personas con discapacidad intelectual, es indispensable tener en cuenta las características psíquicas y emocionales de estas, pues requieren de condiciones especiales para que puedan desarrollar sus actividades plenamente, sin fatiga o molestia alguna, entre las que destaca la sensación térmica, que depende de parámetros como la temperatura y movimiento del aire, humedad y la radiación solar, adicional a esto,

Con referencia a lo anterior, González (2012), indicó que, para lograr un diseño arquitectónico universal, accesible para todos y sostenible, se deben suprimir totalmente cualquier barrera arquitectónica y aplicar técnicas constructivas que ayuden al edificio a tener climatización pasiva para el confort de sus usuarios.

En los últimos años se ha generado la tendencia sostenible, de impactar positivamente al medio ambiente, con principios y estrategias arquitectónicas pasivas, que favorezcan al usuario y al entorno, con el uso de sistemas pasivos y materiales que no produzcan impactos que dañen el ambiente. A pesar de que existe la intención, no se logra

generalizar, debido a factores económicos, sociales o la falta de conocimiento de estos. De manera que, en muchos casos, los requerimientos de confort se solucionan con medios artificiales. (Herrera, 2014).

En el Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012), se afirma que “Los **sistemas de enfriamiento pasivo** se recomiendan principalmente en edificaciones públicas de las zonas cálidas, caracterizadas por sus altas temperaturas en verano” (p. 77). Dichos sistemas cumplen objetivos de enfriamiento y proporcionan una renovación de aire para controlar los niveles de dióxido de carbono, de humedad y contaminantes presentes en las edificaciones.

Deffis (2012), menciona que “durante el siglo XX en el Perú, aún se construía con consideraciones de acondicionamiento ambiental, como aspectos de ventilación y climatización natural, con materiales locales y teniendo en cuenta la situación climática y geográfica de cada región”; pero todo se pierde debido al surgimiento del movimiento moderno y los sistemas artificiales de climatización. En cuanto a esto, aclara la importancia de los sistemas pasivos necesarios según la zona, como el adecuado emplazamiento y orientación de la edificación, captación solar con protección solar en verano y asoleamiento óptimo para invierno, así como la captación del viento y sus efectos naturales para la ventilación.

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (s.f.), Trujillo tiene una temperatura anual de entre 17° y 32°C y cuenta con un clima árido – semi cálido y vientos de 5 a 7 km/s. De acuerdo al tipo de clima de la ciudad de Trujillo, se puede afirmar que la ventilación es la principal estrategia para lograr el enfriamiento en climas áridos, donde es importante comprender cómo se comporta el viento y de qué manera pueden aprovecharse los patrones que sigue en su recorrido a través del edificio (Fuentes, 2001).

Se pretende entonces, a través de la presente investigación, el diseño de una propuesta arquitectónica de la que Trujillo carece, que cuente con espacios acondicionados y que

funcionalmente se encuentre preparada para desarrollar las habilidades, capacidades y destrezas de estas personas, para aportar a su desarrollo tanto personal, como socio – laboral, mediante la utilización de sistemas de enfriamiento pasivo, de acuerdo a las estrategias y factores estudiados, de manera que se logre el confort térmico y la comodidad de los usuarios.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, condiciona el diseño de un “Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo”?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los sistemas de enfriamiento pasivo a aplicar en el diseño arquitectónico del “Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual” en Trujillo, tanto natural como arquitectónicamente?
- ¿Qué estrategias de diseño arquitectónico pasivo deben ser consideradas en el diseño del “Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual” en Trujillo, de manera que exista un óptimo enfriamiento pasivo?
- ¿Cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico para proyectar un “Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual” en Trujillo, basado en la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Lozano (2015) en su tesis de grado "*Passivhaus: Adaptación al clima mediterráneo*", de la Universidad Politécnica de Madrid, España, realizó un análisis de varios casos con este estándar alemán de construcción que busca lograr la realización de edificios energéticamente eficientes, que satisfaga todas las necesidades confort climático, con un diseño y mantenimiento económicos, y que además sea ecológico, tomando en cuenta sus características, con datos del lugar, así como de la composición y transmitancias térmicas de los elementos de la edificación, como cerramientos, soleras, cubiertas y vanos. Además, trabajó con los principios básicos del estándar que se rigen no por usar un producto, material o estilo arquitectónico específicos, sino por la optimización de recursos a través de técnicas para reducir las necesidades de climatización, como una orientación correcta de las ventanas, poner protecciones solares, uso de envolventes, estanqueidad del aire, entre otras. Concluyó que es importante tener en cuenta el clima local cuando se van a establecer estrategias constructivas y de diseño, que pueden variar según el contexto y sus condiciones de clima.

Las bases de esta investigación y el mencionado estándar, se relacionan a la presente tesis en la aplicación del diseño, para considerar la interpretación de las necesidades de confort dentro del edificio a construir con respecto al clima; además, ayudan a determinar la orientación y posición del edificio, así como la correcta ubicación de los elementos arquitectónicos para lograr dicho confort.

Es importante estudiar los factores del clima de la localidad donde se va a diseñar, y tener en cuenta la existencia de estándares como el mencionado, debido a que ofrece pautas a seguir, para con su aplicación lograr el enfriamiento pasivo de la edificación. Para que una edificación sea considerada pasiva y sostenible, no solo debe ser eficiente en el ahorro de consumo de recursos naturales y artificiales, sino también en lo económico.

Donoso (2013) en su tesis de licenciatura "*Plaza Calderón: Las Estrategias del Diseño Pasivo*", de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador, estudió la relación

existente entre la arquitectura y los ámbitos del diseño pasivo para obtener un diseño ecológico, debido al deterioro medioambiental y gran consumo de energías que existe en la actualidad. Presentando una serie de estrategias arquitectónicas que ayudan a elaborar una edificación con espacios abiertos y técnicas que causen un menor impacto ambiental, en las que incluye a la refrigeración pasiva mediante la ventilación cruzada, ventilación de torre, torres de evaporación fría y tubos de ventilación bajo tierra. La investigación concluye con el planteamiento un proyecto, que pone en práctica las estrategias arquitectónicas mencionadas para maximizar la eficiencia y el control.

El estudio y objetivo de esta investigación se relaciona con el presente proyecto pues el uso de las determinadas técnicas expuestas, será fundamental tanto para la eficiencia del enfriamiento pasivo, como para dar comodidad a los usuarios, entonces se las tomará como alternativas, para contribuir a la reducción de calor que se transmite al interior.

Para obtener un edificio con diseño pasivo, se tienen que considerar diversas estrategias de diseño, que permitan al edificio consumir menos energía, a través de sistemas naturales que no generen impacto negativo al medio ambiente. Estrategias que son de fácil aplicación, si se realizan los estudios previos necesarios, como el asoleamiento y dirección del viento en la ciudad.

Laurent (2007) en su tesis de maestría "*Modelo de ECO Diseño de un Edificio Habitacional para el área Metropolitana de Monterrey*", del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México, la cual es una propuesta con un sistema pasivo, que utiliza solo los recursos locales, las fuentes de energía disponibles en el sitio y los aparatos eficientes más adaptables al edificio, sin utilizar otros componentes tecnológicos para producir trabajo o energía, donde incluye el diseñar sistemas de enfriamiento eficientes, teniendo en cuenta solo lo necesario para el clima de la zona y el tipo de edificio que se va a construir.

Este trabajo aporta a la investigación, pues antes de hacer usos de cualquier método, se deberá determinar si es realmente necesario enfriar la edificación en proyecto y hasta qué nivel de enfriamiento se deben desarrollar las estrategias, así como qué aparatos se deben utilizar.

Es importante determinar si es realmente necesario aplicar métodos de enfriamiento al edificio y cómo hacerlo, con el uso de los recursos naturales y fuentes de energía existentes en la localidad, teniendo en cuenta específicamente lo necesario para la zona y el tipo de edificio a construir.

Hermoza (2013), en su tesis de licenciatura "*Centro Inclusivo para personas con discapacidad mental*", de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, realizó un estudio sobre la falta de infraestructuras para estas personas, que ofrezcan espacios destinados para el desarrollo de sus actividades educativas, recreativas y laborales, donde puedan potenciar sus habilidades con comodidad, mediante la interacción, pues son personas que tienen dificultades en el trato con los demás. En el estudio se concluyó que tanto Lima, como el resto de ciudades, carecen de diseños eficientes y espacios de integración de este tipo y se sigue priorizando la construcción de centros educativos masivamente, antes que la calidad de la educación e inclusión, lo que para la población con esta discapacidad, genera pérdida de oportunidades para adquirir y desarrollar conocimientos y habilidades, limitándolas a poder potenciarlos y a ser independientes.

Este trabajo, tiene afinidad con el tema de la presente tesis, porque permite reafirmar la falta de un lugar donde estas personas se sientan como tales y puedan desarrollarse, en una infraestructura con espacios acogedores, identificables y, de algún modo, personalizados, dando mayor importancia a la atención integral que requieren, con un diseño basado en sus necesidades.

La realización de la presente investigación, servirá como aporte para disminuir la carencia de este tipo de equipamiento en la ciudad, a través de espacios tanto interiores, como exteriores de calidad y acogedores donde estas personas puedan desarrollarse plenamente, mediante la integración al entorno socio – laboral del que se encuentran marginadas.

González (2012), en su tesis de licenciatura "*Centro Ambulatorio de Desarrollo de la Discapacidad Intelectual*", de la Universidad de Chile, Santiago, Chile, realizó el diseño

de una propuesta espacial basado en los principios del diseño universal y bioclimático, pero que elimine las barreras espaciales; soporte las distintas terapias, actividades de desarrollo y tratamientos y que a la vez sea coherente con los paradigmas actuales sobre la discapacidad; para ayudar a suplir la escasez de espacios de asistencia para estas personas, donde puedan integrarse y desarrollarse. Su diseño concluyó con la generación de una extensión del espacio público incorporándolo al proyecto y vacíos en una trama con líneas inclinadas, con diferentes ángulos y nivel de permeabilidad según los requerimientos de las necesidades lumínicas y de asolamiento del edificio.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, pues reafirma la importancia de este tipo de proyecto, para la inclusión de estas personas en la sociedad, en un edificio que cumpla todos sus requerimientos y que cuente con espacios de esparcimiento para su integración con el entorno social y laboral.

Es importante diseñar aplicando técnicas para obtener un edificio sostenible y que a la vez se debe considerar la supresión de barreras arquitectónicas para las personas con discapacidad, además considerar que se deben satisfacer la necesidades requeridas para la realización de terapias y actividades de desarrollo y sus tratamientos, tanto en los espacios interiores, como exteriores.

Paredes (2008), en su tesis doctoral *"Estética ambiental y Bienestar emocional. Explorando dos ámbitos positivos de la vida de las personas adultas con discapacidad intelectual"*, de la Universidad de Extremadura, Badajoz, España, aplicó estos factores, para crear una escala experimental, basada en las características psíquicas de las personas y evaluar la calidad estética ambiental de los espacios dedicados al apoyo de estas. Después de diferentes pruebas emocionales y de calidad de vida a un grupo de discapacitados intelectuales, concluyó que la calidad estética ambiental de las unidades de día está compuesta por factores relacionados entre sí, como a) organización escénica, b) el potencial de calidez, c) disposición espacial, y d) homogeneidad de volúmenes.

Esta última tesis revisada, se relaciona con la presente investigación, debido a que hace hincapié de que hay que saber que las personas con discapacidad intelectual, no

presentan las *características* emocionales que una persona sin discapacidad, por lo que es importante diseñar tomando en cuenta los factores presentados, para no generar molestias a los usuarios.

Es importante tener en cuenta las características psíquicas y emocionales de las personas con discapacidad intelectual, con el fin de diseñar ambientes de calidad, óptimos para su *desenvolvimiento*; para lo que se debe priorizar factores como la organización escénica y el potencial de calidez en los espacios, para el bienestar emocional de estas personas.

Villa (2009) en su artículo “Construcciones verdes” de la Universidad Piloto de Bogotá sostuvo que la construcción y diseño sostenible aplicados en edificios de uso público, traen consigo beneficios económicos, ambientales y sociales, que son positivos y permiten el desarrollo sostenible; el artículo concluye que en muchos países como el nuestro, existe un vacío en cuestión de construcciones de este tipo, debido a que se presta muy poca atención al tema ambiental, entonces, se debe tratar de omitir el uso de equipos mecánicos sobrediseñados y procurar un edificio de calidad, con los aislamientos requeridos para proveer una mejor eficiencia.

El artículo se relaciona con la tesis a realizar debido a que los centros especiales como el del proyecto tienen una demanda alta en cuanto a aislamiento térmico y consumo de energía, que se pueden satisfacer mediante sistemas de enfriamiento pasivo y sin equipos mecánicos, para obtener un diseño verde, en el que prime el uso de estos sistemas, con beneficios no solo económicos, sino ambientales; y además favorecerá al desarrollo de los futuros usuarios.

Los edificios de uso público tienen una demanda alta en lo que a climatización y consumo de energía se refiere, los que se pueden satisfacer con la aplicación de sistemas naturales y pasivos, para obtener un diseño sostenible, con beneficios no solo económicos, sino ambientales, que también permiten un desarrollo más eficiente de las actividades dentro de él.

Guarneros y Velasco (2012) en su artículo "*Eficiencia, Accesibilidad y Componentes de los Sistemas de Enfriamiento Natural en Regiones Cálido Húmedas*" sostuvieron que para la climatización al interior de edificios ubicados en climas cálidos y húmedos o parecidos, el principal requerimiento térmico es el enfriamiento durante todo el año, por lo que se recurre a soluciones con equipos mecánicos, sin tener en cuenta soluciones pasivas o naturales. Se analizó el comportamiento termofísico, complejidad y viabilidad de algunos sistemas, de los que recomendaron el enfriamiento radiativo nocturno, enfriamiento evaporativo indirecto y el enfriamiento convectivo. Finalmente, se concluyó que como principales elementos se deben considerar a los aislantes como protectores solares, techos de láminas, cámaras de aire, pinturas blancas y películas reflectivas en el diseño, con los que es posible reducir las ganancias térmicas.

Este trabajo se relaciona con la presente tesis debido a que aporta pautas a seguir en el proceso de investigación en cuanto a la elección de los sistemas a aplicar y tener conocimiento de cuáles son los materiales, elementos arquitectónicos y equipos a utilizar en el diseño del proyecto.

Se sabe que el principal requerimiento térmico de un edificio en una zona cálida es el enfriamiento, pero no hay mucho conocimiento de cómo satisfacer este requerimiento de manera natural, sin causar impactos negativos. No es necesaria la utilización de mecanismo, sino solo de los aislantes como protectores solares, techos de láminas, pinturas blancas y películas reflectivas en el diseño, con los que es posible eliminar las cargas térmicas.

Hatt, Saelzer, Hempel y Gelber (2012) en su artículo "*Alto confort interior con mínimo consumo energético a partir de la implementación del estándar Passivhaus en Chile*" analizaron viviendas en varias ciudades chilenas, de lo que afirman que una edificación deficiente, genera insuficiencia en el confort interior y un alto consumo energético. También, demuestran que es posible ahorrar hasta un 80% de energía en climatización al cumplir con el estándar Passivhaus, después de haber analizado las distintas configuraciones para cumplirlo, tales como, una alta aislación térmica, ventanas termo paneles Low-E con argón, aleros o los sistemas de ventilación con

recuperación de calor. Concluyen que al hacer uso del estándar, el costo de inversión inicial es más alto que una construcción tradicional, pero tiene un costo de operación aproximadamente de un 80% más bajo, recuperando el inicial, durante la vida útil de la edificación.

Este trabajo se relaciona con la presente tesis, pues presenta un estándar internacional de confort climático, que contiene métodos para lograr eficazmente el enfriamiento deseado en el proyecto. Además de ser viable a futuro, en cuanto al mantenimiento del centro ocupacional.

Seguir las pautas que ofrece el estándar Passivhaus, permitiría disminuir costos a largo plazo, además de lograr un edificio altamente sostenible, de fácil mantenimiento y con una reducida inversión. Es importante tener en cuenta estándares, normativas y manuales tanto nacionales, como internacionales al momento de diseñar, para aplicar las pautas que estos ofrecen y lograr así, una edificación sostenible y pasiva.

Rojas, Huelsz, Tovar, Barrios, Lira-Oliver y Castillo (2010), en el artículo "*Energía y confort en edificaciones*" realizaron una investigación sobre la transferencia de calor a través de muros y techos, analizando diferentes tipos de edificación en zonas cálidas de México, con lo cual plantearon estrategias de enfriamiento de bajo consumo en estas. Estrategias como: el empleo de muros dobles en la fachada de mayor insolación, muros y techos con materiales aislantes y de alta masividad térmica, uso de colores claros o blanco, ventilación cruzada, uso de vegetación en patios circundantes y fuentes de agua. Concluyeron que, todas las estrategias mencionadas debían aplicarse en dirección de los vientos dominantes, para sacar el máximo provecho de estas.

Este trabajo aporta a la investigación, debido a las técnicas de construcción tanto naturales, como artificiales que se han probado, en un clima semejante al de Trujillo. Por haber obtenido los resultados positivos, pueden ser aplicables en la presente tesis.

Es importante analizar y determinar cuáles serán las estrategias a utilizar en el diseño para que la edificación resulte pasiva en todos sus sistemas de climatización, en el caso de Trujillo, principalmente en el enfriamiento y refrigeración, mediante el uso de diferentes elementos arquitectónicos y constructivos, además de los materiales y recursos naturales de la zona.

1.3.2 Bases Teóricas

1. Enfriamiento Pasivo

1.1. Descripción:

Según Rayter (2008), el enfriamiento pasivo es un método de acondicionamiento ambiental, para alcanzar temperaturas confortables en las edificaciones, aplicando técnicas que protejan y utilicen fuentes naturales como la temperatura del subsuelo, el viento y la humedad. Así como también, la aplicación de técnicas constructivas, como la forma de la edificación, materiales a utilizar, diseño de los elementos estructurales y la incorporación de sistemas de intercambio energético en la edificación.

Por otro lado, Ferreiro (1991) citado por Fuentes (2007), los sistemas pasivos “son aquellos que permiten captar, controlar, almacenar, distribuir o emitir los aportes de la energía natural sin intervención de ninguna fuente de energía” (p. 16).

1.2. Estrategias de aplicación:

1.2.1. Torres de viento:

Este sistema proveniente de países árabes, tiene la ventaja de funcionar tanto como si hubiera brisa, como si no, ya que la temperatura dentro de la torre es diferente a la del aire exterior. Se trata de una torre que permite la entrada de aire a través de un punto, forzándolo a moverse y salir por el otro lado, haciendo que el aire fresco entre a través de aberturas situadas en el interior del edificio, a modo de chimenea. La torre elevada, debe contar con una o varias aberturas orientadas perpendicularmente a la dirección de los vientos predominantes.

Funcionan tomando el aire fresco e introduciéndolo dentro del edificio, a la vez, expulsa el aire caliente y los contaminantes fuera de éste. Cuando el aire choca con las paredes internas y cuchillas de la torre de viento automáticamente cae hacia el interior, y la abertura que se encuentra en contra de la dirección del viento da salida al aire caliente y a los contaminantes, a modo de una máquina de extracción. El funcionamiento de este tipo de torres

se da conforme al hecho de que al chocar el aire con un obstáculo se genera una presión positiva y una negativa del otro lado. Por eso cuando la ventilación está abierta de frente al viento existe una presión positiva en contra de una presión negativa (Rodríguez, 2016). (Ver anexo n°1, Figura n° 39)

1.2.2. Ventilación natural

García y Fuentes (1985) denominan a la ventilación natural como el proceso de intercambio de aire del interior de un edificio por aire fresco proveniente del exterior, sin necesidad de utilizar equipos mecánicos que funcionen con energía artificial tales como sistemas de acondicionamiento de aire o ventiladores.

Ventilación cruzada

Según Fuentes (2004), la ventilación cruzada se basa en el ingreso y salida del aire, se necesita poder saber y conocer las condiciones del clima en la zona a trabajar, para así poder obtener una ventilación eficiente, entre ellas se encuentran: la orientación y fuerza del viento. Por otro lado, también se debe de considerar la ubicación de las aberturas y ventanas y considerar sus dimensiones.

Este tipo de ventilación se logra teniendo dos ventanas, una en el lado barlovento (presión positiva), que es por donde ingresará el aire al ambiente. La otra ventana se encontrará en el lado sotavento o en cualquier otra zona en donde la presión sea negativa, ya que es por ahí en donde sale el aire. Las habitaciones con una sola ventana tendrán una ventilación deficiente, para este caso la solución sería la propuesta de dispositivos de ventilación que propicien la formación de las presiones positivas y negativas para que el aire pueda entrar y salir de forma adecuada. (Ver anexo n° 1, Figura n° 40 y n° 41)

1.2.3. Orientación

Se determina de acuerdo a la condición del contexto donde se ubica el edificio, en cuanto a factores como su geografía, climas y medio ambiente en relación con la edificación. Es importante aprovechar dichos factores ofrecidos para llegar a tener un alto grado sostenible, y también determinar cuál será la forma del edificio, después de considerar la orientación más óptima para el edificio. Pattini (1994), recomienda tener en cuenta las condiciones más favorables para tener una ventilación natural y de mismo modo la iluminación natural, de manera que se eviten ambientes demasiados iluminados que ocasionen, pues eso ocasiona un resplandor y radiación excesivamente molestos y por lo tanto escasez en niveles de ventilación y enfriamiento.

La orientación ideal de un edificio se logra al direccionar la fachada y los ambientes de acuerdo al sol y la dirección de los vientos. En una ciudad como Trujillo, el edificio debe estar orientado al sur, pues es por donde en la época más calurosa, el sol solo se tornará durante el mediodía y también por donde llega más el viento; por otro lado, la orientación para ventilación, debe encontrarse a 45° de la dirección del viento, la presión se reduce en un 50% a diferencia de cuando son 90°, y así aumenta el ingreso y flujo de aire en los espacios interiores. (Ver anexo n° 1, Figura n° 42 y n° 43)

Para brindar sombra a espacios con amplias áreas vidriadas y de esa manera evitar su sobrecalentamiento durante el día, según Pattini (2004), se debe proteger cada una de estas, con los elementos solares correspondientes a la orientación de cada cara del edificio.

1.3. Diseño Arquitectónico Pasivo:

Fuentes (2007), presenta ejemplos de diseños de edificaciones, tanto de la actualidad, como de años anteriores, que presentan los mismos métodos de diseño, y que hoy en día se vuelven a interpretar y aplicar. Tienen como estrategia de diseño la ventilación, refrigeración y enfriamiento naturales, y en cuanto a lo contemporáneo se siguen aplicando técnicas como el uso de torres eólicas, patios centrales para ventilación, elevación del edificio, envolventes dobles en fachadas y techos, entre otras. Todas con el mismo fin de aprovechar y ahorrar recursos, cuidando el bienestar de los ocupantes del edificio y el medio ambiente.

Según Lacomba (2008), en las zonas de clima cálido seco, es ideal disminuir la temperatura interior y humidificarla, mediante variadas técnicas de diseño, como: el uso de determinados materiales y colores; diferentes elementos arquitectónicos; la forma y los espacios; y, por último, la ventilación en los ambientes. Con el uso adecuado de estos, puede lograrse una reducción de temperatura de hasta 10% y de hasta 50% en ahorro de energía. Para lograr dicho propósito, se debe aplicar las siguientes técnicas a mejor detalle:

A) Elementos arquitectónicos:

Considerando la ubicación y orientación del edificio, lo que es indispensable en cualquier proyecto por su suma importancia para el confort de sus usuarios, es indispensable hacer uso de elementos estratégicamente ubicados, como: vanos; cubiertas y envolventes especiales y certificadas; claraboyas; techos con llenos y vacíos; celosías. Además, usar aberturas al exterior, que deberán utilizar elementos para obtener sombra, después de haber considerado el recorrido y orientación del sol, que se aprovecha mejor si es opuesta al mediodía (determinados después de lo mencionado anteriormente).

B) Elementos de control solar:

Serra, R. y Coch, H. (2001), mencionan que es conveniente evitar la excesiva radiación hacia el edificio, sobre todo en las caras orientadas al sol, para lo que es posible aplicar varias alternativas:

Alero: Sobresale de la fachada, se forma por la extensión del techo o losa según sea el caso. Ofrece una amplia protección solar acorde a la dimensión del volado. (Ver anexo n° 2, Figura n° 44)

Pórtico: Pórtico o galería, ubicado a lo largo de la fachada sostenida por arcadas o columnas, forma un espacio de tránsito, estancia, circulación. (Ver anexo n° 2, Figura n° 45)

Repisa: Elemento volado, ubicado dentro de la estructura de la ventana, refleja los rayos solares contra el cielo raso. (Ver anexo n° 2, Figura n° 46)

Persianas: Formado por tablillas permite el paso de la luz y el aire, pero no el sol, es recomendable que sean exteriores ya que refleja la radiación antes que

ingrese en la vivienda, también pueden ser verticales. (Ver anexo n° 1, Figura n° 47)

Faldón: Elemento vertical que pende del extremo de un alero o volado puede ser macizo, tipo persiana o celosía. (Ver anexo n° 2, Figura n° 48)

Pantalla: Elemento o superficie que sirve para obstruir los rayos solares, elemento vertical colocado frente a la ventana. (Ver anexo n° 2, Figura n° 49)

Pérgola: Viguería o enrejado abierto a manera de techo. (Ver anexo n° 2, Figura n° 50)

Techo escudo: Doble techo que tiene como fin sombrear la totalidad del techo y evitar ganancia térmica. (Ver anexo n° 2, Figura n° 51)

Partesol: Elemento vertical sobrepuesto en el volumen principal de la edificación, puede colocarse vertical o inclinado. (Ver anexo n° 2, Figura n° 52)

Marco: Formado alrededor del perímetro del vano o ventana. (Ver anexo n° 2, Figura n° 53)

Remetimiento de ventanas: Remetimiento que se hace del vano de la ventana para que quede protegido. (Ver anexo n° 2, Figura n° 54)

C) Materiales:

Uso de materiales que reduzcan la contaminación del edificio, que ayuden a renovar y reutilizar el viento y la energía.; vidrios y cristales especiales incoloros, tratados térmicamente, que absorben hasta en un 78% más la energía, como el templado o termoendurecido, siendo el primero el más recomendable, pues logra el enfriamiento más rápido, debido a que en su producción, se funde fríamente para remover las tensiones del exterior e interior. Estos, ayudarán a la climatización y reducirán el uso de materiales más contaminantes; como el ladrillo y concretos, solo en cantidades necesarias; paneles a partir de materiales reciclados, como las resinas translúcidas, que poseen un 40% del material reciclado, uso del sistema de muros trombe; entre otros.

D) Vidrios de control solar:

Protegen contra el calor y los efectos del sol, además, se crea un ambiente más agradable y con un mayor confort. También reducen el ingreso de calor y brillo ocasionados por el sol, disminuyendo el daño de los rayos UV. Desde láminas metalizadas con un máximo rechazo de energía solar, hasta láminas de control solar transparentes que reducen el 97% de los rayos infrarrojos sin alterar la visión ni la imagen exterior. Cabe mencionar que estos rayos son los principales causantes de la sensación de calor e intervienen en el proceso de decoloración del mobiliario. (3M *Minnesota Mining and Manufacturing Company*, 2015). (Ver anexo n° 3, Figura n° 55)

Tabla N° 1: Valores de láminas de control solar

Tipo de Lámina	Luz Visible Transmitida	Energía Solar Rechazada	Reducción UV	Reducción de Calor	Coeficiente de Sombra	Rechazo de rayos infrarrojos
Prestige 40	39%	50%	97%	60%	0.46	97%
Prestige 50	50%	56%	97%	46%	0.50	97%
Prestige 70	69%	50%	97%	38%	0.58	97%

Fuente: 3M (*Minnesota Mining and Manufacturing Company*)

E) Paneles fotovoltaicos:

Sistema de consumo de energía proveniente de la radiación emitida por el sol, aplicable en cualquier lugar y tiempo. Este sistema será de optima aplicación en Trujillo debido al clima que se presenta, y se aprovechará principalmente para brindar energía si es que se requiere de algún mecanismo de ventilación artificial en el edificio.

F) Colores:

De acuerdo a cuál es el espacio y la función que se cumplirá en cada uno de estos, es necesario emplear colores claros en los muros y cielorrasos, pues el uso de colores como el blanco y sus derivados, así como cualquier otro color en su tonalidad más baja y clara, producen sensaciones de amplitud y a la vez de acogimiento, además de absorber más la energía del sol, las que hacen que el usuario sienta más confort en el espacio. El color en los

espacios debe brindar la sensación de un ambiente más agradable y confortables.

G) Forma y espacios:

Emplear volúmenes, espacios, que se encuentren protegidos del sol, por los elementos arquitectónicos necesarios, para enfriar las masas de aire antes de entrar a la edificación. Según se determine, enterrar o elevar la edificación y usar techos planos y altos para lograr el refrescamiento. En este caso, lo más óptimo sería elevar la edificación y no enterrarla, debido a los niveles de humedad en el suelo por la muy elevada capa freática existente en la ciudad.

H) Ventilación en los espacios:

Lacomba (2008), afirma que al diseñar espacios, siempre debe tenerse en cuenta una ventilación cruzada para renovar el aire, para este caso mejor si es por ventanas no tan altas; además, se recomienda que el diseño permita que el aire corra de las zonas que más utilizarán los usuarios, hacia las que menos.

1.4. Condiciones del lugar:

Según Neila (2004), para obtener un diseño arquitectónico pasivo, se rescatan para tener mucha consideración a las siguientes condiciones variantes que posee el contexto: A) Temperatura; C) Humedad; D) Viento; y D) Disposición formal. Que van a ser de gran importancia al momento de definir cuántas y cuáles serán las estrategias y técnicas de diseño arquitectónico a aplicar en el presente proyecto, para lograr un diseño con enfriamiento pasivo, que sea sostenible. De las cuales, se utilizarán en el proyecto las siguientes:

A) Temperatura:

Grado o nivel térmico de un cuerpo, objeto o ambiente. Para que el enfriamiento se logre satisfactoriamente en los cuerpos que ocupan los espacios, la temperatura debe estar a 20°C.

La temperatura neutra de la piel es alrededor de 33°C y las sensaciones de calor o frío son producidas cuando la temperatura ambiente está arriba o debajo de ésta. Los principales factores que afectan a la sensación de confort

son: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire, humedad relativa, nivel de ropa y grado de actividad. (Schepp Ferrada, 2014)

Tabla N° 2: Recomendación de temperatura según rangos.

Estación del año	Temperatura (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Humedad relativa (%)
Invierno	20-24	0.05	40
Verano	23-26	2	60

Fuente: ISO 7730 y EN-27730

B) Humedad:

La humedad es el contenido de vapor de agua que tiene el aire o el agua filtrada en un cuerpo. Un valor que se debe tener en cuenta cuando se proyectan espacios, es la humedad relativa, que es el porcentaje de humedad que tiene el aire respecto al máximo admisible por este, para que la humedad no resulte incomoda debe estar entre 40% y 60%.

C) Viento:

Según Neila (2004), el viento es un flujo de aire en la atmósfera, que se encuentra en constante movimiento, como resultado de las diferentes y variadas temperaturas atmosféricas y niveles de presión existentes en la tierra. Roth (2003) citado por Neila (2004), lo define como el efecto retribuido o compensado por las diferencias de presión atmosférica y las temperaturas entre dos puntos de la tierra, debido a que, en un lado la superficie se calienta con el sol y el otro es enfriado por el espacio.

• Velocidad del viento:

Es una condición que interviene directamente en el balance térmico y en la sensación térmica, según sea la velocidad, aumentará o disminuirá la capa de aire que envuelve a la persona y que contrarresta el sudor y fatiga. Para el enfriamiento de los cuerpos, se requiere que el viento mantenga una velocidad relativa en un rango de entre 0,05 a 2 m/s.

D) Forma:

Es importante la consideración al momento de diseñar, en cuanto a la forma que se va a proponer para el edificio y todos los espacios y complementos con que contará, además de los sistemas, métodos y procesos a utilizar en la construcción, para llegar a tener un diseño arquitectónico pasivo y eficiente. Según la función que se cumpla en el interior de las diferentes partes de la edificación, lo más recomendable para la investigación, es que se debe utilizar formas ortogonales simples, sin espacios puntiagudos.

2. Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual (PDI):

2.1. Discapacidad Intelectual:

La AAMR (Asociación Americana sobre Retraso Mental) citada por Iturbide y Serrano (2004) define a la discapacidad intelectual como “un funcionamiento significativamente inferior, que generalmente coexiste con dos o más de las siguientes áreas de habilidades adaptativas: comunicación, autocuidado... utilización de la comunidad, autodirección, salud, seguridad, habilidades académicas, tiempo libre y trabajo” (p. 6).

2.1.1. Inclusión:

Hermosilla (2014), definió a la inclusión de personas con habilidades diferentes como la “cualidad que deben tener los entornos, de ser accesibles para estas personas, permitiéndoles gozar de sus bienes o servicios, adecuándolos a las capacidades, necesidades y expectativas de todos, sin importar la edad, sexo, origen o capacidad” (p. 11).

Mace (s.f.) citado por Muntadas (2014), consideró que la inclusión es permitir que toda persona, sin importar si posee cualidades y habilidades diferentes o no, tengan acceso a las mismas oportunidades para realizar cualquier actividad habitual o hacer uso de los servicios comunes, ya sean culturales, sociales, laborales u otro, para que estas también se sientan útiles e integradas en el contexto al que pertenecen.

2.2. Centro Ocupacional:

Según Schalock, Gardner, Bradley (2007), estos centros sirven como servicio social para que estas personas puedan desarrollar sus destrezas, habilidades y aprendizajes; así como su personalidad y autonomía personal, además de procurar su integración a través de servicios y actividades productivos para su formación e integración en los ámbitos social, ocupacional y laboral.

2.2.1. Usuarios:

Muntadas (2014), sostuvo que es de suma importancia la consideración y toma en cuenta de las características psicológicas y de aprendizajes de estas personas, como su integridad, capacidades y disfunciones en su manera de interrelacionarse con el entorno; para poder determinar cuáles son los aspectos relevantes que deben considerarse para proyectar los espacios. Algunas de estas características son:

- Estas personas no desarrollan los niveles de pensamiento formal de manera normal.
- Necesitan exposición especial a los procesos de aprendizaje, debido a que su ritmo de captación y atención es más lento, lo que hace que estos se vuelvan más complejos.
- No miden de las consecuencias de sus actos, ni de los que las personas tienen para con ellos.
- Debido a sus constantes cambios de ánimo, puede limitarse las relaciones emocionales y sociales.

2.2.2. Entorno y espacios:

De acuerdo con Muntadas (2014), no solo las capacidades o limitaciones para realizar actividades que poseen las PDI, condicionan su dependencia, sino también el entorno y los espacios, debido a que según cómo se disponen estos, se puede determinar la calidad de vida. Sostiene también, que “según se construya, se amplificará o disminuirá las capacidades y limitaciones de las personas con discapacidad” (p. 25).

2.2.3. Criterios de Diseño:

Muntadas (2014), consideró que hay ciertas medidas aplicables para obtener un contexto facilitador y no fatigoso para las personas que poseen alguna discapacidad intelectual, en las que prima la preocupación por brindarles una vida de calidad, sus estados emocionales, su autoestima y su seguridad. Estos espacios y ambientes, sean interiores o exteriores, deben ser accesibles, y fáciles de reconocer. Dichas medidas son:

- a) Diseñar ambientes estructurados, anticipables y significativos para en desenvolvimiento de la autonomía de cada PCD, de manera que sepan qué actividades y rutinas a realizar en estos, con el uso de indicadores como pictogramas, imágenes, colores y sonidos.
- b) Utilizar métodos, materiales e instrumentos que permitan un correcto desarrollo de los procedimientos existentes en las actividades.
- c) Diseñar considerando la eliminación de barreras arquitectónicas para las PDC y el satisfacer sus necesidades especiales.

2.2.4. Arquitectura del Centro Ocupacional:

La Confederación Española de Organizaciones en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual (s.f.) considera que el diseño de un Centro Ocupacional tiene como principal propósito hacer que las personas con discapacidad, tengan las condiciones de vida mayormente normales, para hacer posible el disfrute de oportunidades y beneficios, de los que cualquier ciudadano hace uso, y también ofrecer un estímulo y seguridad en función de sus habilidades y capacidades, por lo que se debe tener en cuenta siguiente:

A) Principios Generales:

En cuanto a su emplazamiento, el centro debe estar situado en un lugar estratégico, nuclearizado y al alcance de la población a la que va a servir, para facilitar el desplazamiento de las personas desde y hacia el centro. También se considera la organización de la edificación, pues, al estar dirigido para personas con habilidades diferentes, se debe primar la facilidad para hacer el uso de este, siendo de suma importancia el número de plantas, circulaciones y la supresión de barreras arquitectónicas y comunicativas dentro del edificio.

B) Áreas:

Para el programa del centro ocupacional se diferencias cinco áreas: primero, el área ocupacional, en la que de acuerdo a las actividades que se desarrollarán, se establecerán los espacios pertinentes para el cumplimiento de estas, tales como talleres, aulas y módulos; segundo, el área de formación y habilitación, donde se realizan las terapias y rehabilitaciones de las personas; tercero, el área de asesoramiento para las personas y sus familiares, donde además se brinda apoyo y orientación; cuarto, el área administrativa, con espacios como la dirección o administración; y, por último, el área de servicios generales.

C) Dimensiones:

El tamaño de los espacios, que se establece de acuerdo al tipo de actividad a realizar en estos, así como los mobiliarios y equipos que se utilizan para un desarrollo óptimo no solo de sus habilidades de las personas, sino también de sus capacidades y aprendizajes.

D) Mobiliario, Maquinaria y Utillaje:

Elementos con los que el centro debe contar para el adecuado desarrollo y realización de las funciones y actividades que se llevaran a cabo en el centro. Estos son similares a los utilizados por el ámbito convencional, pero acondicionados para que puedan ser correctamente utilizados por estas personas, sin causarles limitación alguna. El número de estos recursos debe ser suficiente para todas las personas que acudirán al centro y apropiados para el programa arquitectónico.

1.3.3 Revisión normativa

Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE (2006)

Generalidades

Norma GE.010 “*Condiciones Básicas*”. Artículos 1 y 2.

Arquitectura

Norma A.010 “*Condiciones generales de diseño*”.

Norma A.40 “*Educación*”.

Norma A.090 “*Servicios Comunes*”.

Norma A.120 “*Accesibilidad para personas con discapacidad*”.

Norma A.130 “*Requisitos de Seguridad*”.

Estructuras

Norma E.020 “*Cargas*”

Norma E.030 “*Diseño Sismo resistente*”

Ministerio de Educación – MINEDU (2006) “*Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica especial*”

1. Criterios de programación arquitectónica.
2. Criterios para el diseño de los espacios educativos.

Ministerio de Educación – UNESCO (Santiago, Chile) “*Guía de Diseño de Espacios educativos*”

Ley N° 29973, “*Ley General de la Persona con Discapacidad*”. Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables – MIMP (2014).

Artículo 4

Artículo 13

Artículo 34

Artículo 47

EM.110 Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética – RNE (2014)

“**Código técnico de construcción sostenible**” del Ministerio de Vivienda (s.f.)

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

El presente estudio se justifica por la necesidad de demostrar y enriquecer la información con respecto al uso de sistemas de enfriamiento pasivo, aplicados en el diseño de un centro ocupacional, para que este sea sostenible en el tiempo. A la vez, la propuesta arquitectónica de esta investigación se basa en la consideración de una infraestructura para personas con discapacidad intelectual en la ciudad de Trujillo, con el uso de sistemas pasivos para enfriar al edificio en el clima semi árido y que tengan un bajo impacto ambiental.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

El trabajo presenta su justificación aplicativa o práctica después de haber indagado la situación actual de la ciudad de Trujillo y el departamento de La Libertad, donde se determina que existe claramente la carencia de un espacio óptimo para el desenvolvimiento de personas con discapacidad intelectual. Para esta justificación se toma como referencia la Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad, realizada en 2013 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), que estima que en La Libertad, se encuentra el 4.6% de la población con discapacidad, es decir, 71,939 personas, de las que el 44.5% tendría entre 15 y 65 años de edad, edades apropiadas para ser consideradas parte de la población económicamente activa, para las que solo existen 3 centros de apoyo en toda la región La Libertad, es por esto que se apunta al desarrollo de un centro ocupacional exclusivo para este grupo de población, que de acuerdo a la normativa mexicana de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) se recomienda que para una población de más de 500,000 habitantes como es el caso, asimismo con la toma en cuenta de las normativas nacionales correspondientes, tales como el RNE y las establecidas por el MINEDU.

Por lo indicado en el planteamiento anterior, la investigación pretende responder a la carencia de un lugar al que puedan acudir las personas con discapacidad intelectual, que tiene como finalidad el diseño de un edificio óptimamente acondicionado con el enfriamiento pasivo, de manera que, en los espacios especializados como talleres, salas de terapias y la residencia temporal, exista un clima agradable y funcional, donde las actividades se desarrollen óptimamente.

1.5 LIMITACIONES

La investigación se limita a ser de aporte cualitativo descriptivo y solo se llegará a caracterizar el comportamiento de la variable y a una hipótesis como posible solución del problema, perteneciente al ámbito de tecnologías y construcción en la arquitectura para la sostenibilidad, específicamente dentro del área de arquitectura pasiva.

La presente investigación también tiene como limitaciones la ausencia de suficiente información bibliográfica de casos y normativas nacionales que contengan características más específicas de un Centro Ocupacional.

Por último, en cuanto al desarrollo y validación, se opta por el estudio y análisis de la teoría y casos análogos, que permiten tener mayor acercamiento a una óptima aplicación de la variable. Sin embargo, el desarrollo de esta investigación, es válido como guía y referencia para la realización de futuros proyectos de este tipo.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, condicionan el diseño de un “Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo”.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Identificar cuáles son los elementos para lograr el enfriamiento pasivo, a aplicar en el diseño arquitectónico del Centro Ocupacional, ya sea de manera natural o arquitectónica.
- Determinar qué estrategias de diseño arquitectónico pasivo deben ser consideradas en el diseño del Centro Ocupacional, para que exista un óptimo enfriamiento pasivo.
- Establecer los lineamientos de diseño arquitectónico para proyectar un Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo, basado en la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

- Diseñar el proyecto arquitectónico de un Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo, en base a la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, condicionan el diseño de un Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo en tanto se diseñe en base a:

- Óptima orientación del edificio.
- Ventilación natural y cruzada para reducir el uso de mecanismos artificiales.
- Usos de elementos arquitectónicos para control solar.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Los elementos a aplicar para lograr el enfriamiento pasivo, condicionan el diseño del Centro Ocupacional.
- La determinación de las estrategias de diseño arquitectónico pasivo, tales como la orientación y ventilación natural, permiten una óptima aplicación de los sistemas de enfriamiento pasivo en la edificación.
- Los lineamientos de diseño arquitectónico basados en la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, son necesarios para la proyección de un Centro Ocupacional para Personas con Discapacidad Intelectual en Trujillo.

2.2 VARIABLES

Variable independiente: **Sistemas de enfriamiento pasivo.**

- Variable de naturaleza cualitativa – descriptiva, perteneciente al área de conocimiento de tecnologías y construcción en la arquitectura para la sostenibilidad, específicamente dentro del área de arquitectura pasiva.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Colores: El color es una variable importante en el diseño arquitectónico, sirve para embellecer, separar y/o iluminar de manera visual los espacios de una edificación, factores que ayudan a determinar el carácter que tendrá esta; además para enfriar o calentar a estos, según el grado de absorción de rayos solares.

Condiciones del lugar: Conjunto de factores climáticos de un determinado contexto.

Confort térmico-ambiental: Factores que permiten a los usuarios de un espacio, encontrar un equilibrio fisiológico en este, debido que ayuda a que no exista ningún tipo de malestar en la habitabilidad.

Disposición Formal: Organización de las partes y elementos que componen la forma tanto interior, como exterior del hecho arquitectónico.

Elementos Arquitectónicos: Se refiere a cada una de las partes funcionales, decorativas o estructurales de la edificación, que a la vez sirven para lograr una forma y calidad estética en esta. Pueden ser externos, internos o de relación interna y externa.

Elementos de Control Solar: Elementos arquitectónicos que se disponen al interior y exterior del edificio, para evitar la excesiva radiación y de esa manera reducir la sensación de calor de los usuarios.

Enfriamiento Pasivo: Es aquel que se consigue a través de los medios y factores que presenta la naturaleza, haciendo uso de técnicas de diseño y construcción, para lograr que se enfríen los espacios de una edificación.

Espacio: Extensión física delimitada por volúmenes o planos (elementos arquitectónicos) en una edificación, remite al usuario al lugar en el que se desarrollan sus actividades.

Estrategias de aplicación: Serie de planes, proyecciones y acciones planificadas y/o establecidas, encaminadas a un fin determinado en el diseño arquitectónico como objetivo.

Forma: Distribución de cada cuerpo y su materia, que le hace único y distinto a otros, a partir de la disposición de las partes de un conjunto para producir un resultado visual.

Humedad: Contenido de agua en estado gaseoso que tiene el aire o el agua filtrada en un cuerpo o materia.

Materiales: Componentes que se utilizan para edificar, construir o reparar una edificación.

Orientación: Disposición de la planta de un edificio con criterios en base a los puntos cardinales. Al momento de diseñar, su consideración es muy importante para la ventilación e iluminación del hecho arquitectónico.

Refrigeración en espacios: Procedimiento que consiste en disminuir o mantener el nivel de calor de un cuerpo o un espacio, mediante un proceso termodinámico en el que se extrae calor de un determinado cuerpo para reducir su nivel térmico.

Sistemas de enfriamiento pasivo: Son aquellos sistemas que refrescan el interior de una edificación, que logran esto a través del aprovechamiento de varios recursos naturales, que no afectan ni contaminan al medio ambiente y ayudan tener una edificación con fácil mantención y reducido costo para esta.

Torres de viento: Sistema de enfriamiento compuesto por una o varias torres a través de las cuales ingresa el viento, que con su fuerza y presión permite que el aire fresco ingrese mediante aberturas hacia el interior del edificio, en dicho acto también se expulsa el aire caliente y los contaminantes.

Ventilación cruzada: Es una forma de ventilar espacios, pero de manera pasiva, sin causar efectos negativos. Depende del lugar y la hora del día, hay vientos característicos que generan zonas de presión positiva a sotavento y negativa a barlovento, que al estar abiertas las ventanas y puertas, el viento ingrese homogéneamente a todos los ambientes.

Ventilación en espacios: Es la renovación del aire en los ambientes de un edificio, a través de la extracción o inyección de aire, para colaborar al acondicionamiento climático del edificio. Para determinar de qué manera se ventilarán los ambientes se analizan sus características como el uso y necesidades de cada uno.

Viento: Corriente de aire producido por las diferencias en la temperatura y presión en la atmósfera, generadas por el sol, originadas a partir de los movimientos de rotación y traslación que sufre la tierra.


2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 3: Cuadro de operacionalización: Variable – Enfriamiento pasivo.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO	Sistemas que permiten captar, controlar, almacenar, distribuir o emitir los aportes de la energía natural sin intervención de ninguna fuente de energía, para refrescar el interior de una edificación.	Elementos de aplicación para enfriamiento pasivo	Torres de viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento
			Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento
			Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).
			Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.
		Diseño Arquitectónico Pasivo	Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.
			Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.
			Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo
			Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.
			Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

M  **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Se escogieron los siguientes casos arquitectónicos, para estudiarlos como antecedentes, tomando en cuenta los sistemas de enfriamiento pasivo y el diseño de un centro ocupacional:

Caso 1: Hospital Sarah Brasilia de Lago Norte (João Filgueiras)

Ubicado en Brasilia, Brasil y culminado en 1994. Se ubica junto a un lago, rodeado de una zona de gran densidad urbana donde la temperatura llega hasta los 40°C. El proyectista da paso a la optimización de un sistema de enfriamiento pasivo, combinado con criterios arquitectónicos como el uso de ventanas, rejillas, sistemas de doble pared y además en el techo se combinan llenos y vacíos, mediante aberturas en la fachada dirigida al lago, a través de las cuales se capta el aire y es enfriado por evaporación y nebulización del agua.

Caso 2: Hospital Universitario San Juan Reus (Arquitectura Pich- Aguilera y Corea- Morán Arquitectura)

Este caso ubicado en Reus, Tarragona, España, se escogió porque en su diseño se aplicaron diversas estrategias, como la orientación del edificio para la captación de ventilación (e iluminación) natural, apoyados de aleros horizontales, claraboyas de techo, fachada ventilada, elementos de protección solar, efecto chimenea generando confort térmico adecuado en sus instalaciones.

Caso 3: Hospital de Cerdanya (Arq. Albert de Pineda – Arq. Manel Brullet)

Ubicado en la zona montañosa de Gerona, España y concluido en 2012, el caso se eligió debido que para toda la concepción del edificio, se hizo la adaptación de este al clima y el entorno, teniendo en cuenta el clima donde se ubica y definiendo así su orientación en el contexto.

Caso 4: Centro de Rehabilitación Psicosocial de Alicante (Otxotorena Arquitectos)

Concluido en 2014, este edificio aporta a la investigación, pues hace uso de estrategias como el retranqueo para apartar el sol del interior y trabaja la forma de acuerdo a la orientación en un clima mediterráneo desértico, similar al de Trujillo. Además, se adecua al tema por ser un centro de apoyo y terapias.

Caso 5: Residencia y Centro de Día para Discapacitados Intelectuales con Trastornos de Conducta (Onze04 Arquitectos)

Ubicado en Barcelona y concluido en 2012. Aplica sistemas de diseño pasivo que pueden ser utilizados en la presente tesis, que incluyen la consideración de la orientación y la vegetación del lugar, además del empleo de un sistema de barras en los vanos, reduciendo el uso de concreto. Por otro lado, según las funciones que se realizan en su interior, permitirá tener una idea de cómo es la organización de este tipo de centros.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

La presente investigación cuenta con información obtenida a partir del uso de instrumentos de organización y análisis que permitieron conocer aspectos significativos que ayudaron a resolver el problema de la investigación. Dichos instrumentos son los siguientes:

- **Fichas de análisis de casos**

La ficha de análisis de casos arquitectónicos se permite realizar un estudio en el que se tiene en cuenta características como la ubicación, áreas, la naturaleza del edificio, zonificación y función del edificio, la programación a nivel general, la relación con la variable, criterios generales de intervención, descripción de la imagen, observaciones, así como los indicadores presentes; de modo que se relacionen con la investigación y se puedan tomar pautas para su aplicación en el proyecto.

FICHA DE ANALISIS DE CASO			
NOMBRE			
UBICACIÓN DEL PROYECTO		AÑO DE CONSTRUCCIÓN	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Naturaleza del edificio			
Tipo de intervención			
AUTOR DEL PROYECTO			
Nombre del Arquitecto		João Filgueiras Lima	
País		Brasil	
Relación con la variable		Imagen y descripción de la imagen	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO			
ÁREA	Techada		
	Libre		
CONTEXTO			
Suelo y Paisaje			
Zonificación / Programa / Organización			

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	

- **Matriz de ponderación de terreno**

Se evalúa tres diferentes tipos de terrenos, cuyas características serán endógenas, que se refieren al terreno por sí mismo; y exógenas, que se refieren al contexto del terreno. Teniendo ciertos criterios con una puntuación otorgada a cada uno de ellos; permitiendo así la elección del terreno en donde se desarrollará el proyecto.

Las características exógenas poseen una valoración del 60/100 del total y posee sub ítems ideales para el funcionamiento de este equipamiento, tales como:

- **Características exógenas del terreno:**

ZONIFICACIÓN

Debe ser compatible con lo establecido en el RNE y/o planes de desarrollo urbano. Debe estar ubicado en zonas que consten con una Habilitación para Usos Especiales – Educación, Recreación y deportes.

VIABILIDAD

El terreno ideal estará insertado dentro del sistema vial urbano, para la fácil llegada y retorno de los usuarios sin generar problemas que afectan al sistema de la ciudad. Ubicados cerca de una vía colectora (avenidas) pero no en una intersección con carreteras o vías principales. La ubicación debe ser cercana con respecto a las vías Metropolitanas. Y en segundo plano ubicarse en autopistas o vías secundarias. Terminantemente prohibido en ubicarse en calles.

RADIO DE INFLUENCIA

Considerar que los tiempos de recorrido del lugar de procedencia de los alumnos al local educativo, sean razonables en relación a las condiciones particulares de cada terreno, tales como la topografía, vías de comunicación, climatología, etc. Para un centro de educación básica 5-6km y un tiempo de 30 a 45 minutos. El radio de influencia de 3km m debe asegurar que no exista otro equipamiento de educación dentro del radio que el equipamiento sirva correctamente el propósito de servir a una población no atendida.

IMPACTO URBANO

Se recomienda que el proyecto se lleve a cabo sobre terrenos ubicados dentro del área urbana, de preferencia no tan alejado del centro de la ciudad de Trujillo.

Un equipamiento educativo supone un incremento de los desplazamientos diarios de los estudiantes, y genera nuevas pautas de movilidad en el territorio. La localización del terreno debe asegurar que la zona está preparada para asumir el equipamiento.

- **Características endógenas del terreno:**

MORFOLOGÍA

Dimensiones del terreno, tomando en cuenta que el proyecto es de gran envergadura, el área tiene que ser capaz de albergar a gran parte de la población con discapacidad intelectual desatendida, ya que Trujillo no cuenta actualmente con un establecimiento que brinde los servicios adecuados.

El terreno de preferencia deberá ubicarse en esquina lo que permitirá el uso de dos frentes en su concepción arquitectónica.

Evitar proximidad a: Establos, granjas, camales, crematorios, depósitos de

combustibles e insecticidas, fertilizantes, fábricas o cualquier tipo de industria, morgue, cementerio, mercados o tiendas de comestibles.

Preferentemente delimitado por dos vías, siendo una de ellas, más amplia y/o hacia una avenida.

- **Ponderación de criterios**

Se le dará mayor peso a las características exógenas del terreno que vendría a ser lo que pasa en el contexto inmediato, pues esta parte no es modificable. Y al tratarse de un proyecto que albergará una cantidad de personas considerable, es indispensable considerar el impacto urbano que pueda causar, de manera que se evite una problemática urbana.

1. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

Uso de suelo (15/100)

B. VIABILIDAD

Transporte (08/100)

Accesibilidad (07/100)

C. RADIO DE INFLUENCIA

Tiempo máximo de recorrido (10/100)

Radio de influencia (15/100)

D. IMPACTO URBANO

Cercanía al núcleo urbano (5/100)

2. Características endógenas del terreno: (40/100)

E. MORFOLOGÍA

Dimensiones del terreno (20/100)

Aspectos físicos del terreno (20/100)

CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	60/100	CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	40/100
ITEM	VALOR	ITEM	VALOR
ZONIFICACIÓN	15	MORFOLOGÍA	40
USO DE SUELO	15	DIMENSIONES DEL TERRENO	20
VIALIDAD	15	ASPECTOS FÍSICOS DEL SUELO	20
TRANSPORTE	8		
ACCESIBILIDAD	7		
RADIO DE INFLUENCIA	25		
TIEMPO MAXIMO DE RECORRIDO	10		
RADIO DE INFLUENCIA	15		
IMPACTO URBANO	5		
CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	5	TOTAL, GENERAL	100/100

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Los referentes analizados son internacionales, puesto que, no se ha logrado obtener referentes nacionales de edificios como éste, donde se aplique la variable estudiada, con el fin de reforzar esta información, se demuestra que los casos analizados, aplican en sus diseños la variable estudiada, favoreciendo en si al usuario y el funcionamiento del edificio.

Con el uso de las fichas de análisis de casos, se obtuvieron resultados de los casos arquitectónicos relacionados a la variable de estudio, cada ficha de análisis reúne las características necesarias para ser usadas en como referentes en el diseño.

Tabla N° 4: Ficha de Análisis de caso 1.

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°1				
NOMBRE		Hospital Sarah Brasilia de Lago Norte		
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Brasilia, Brasil	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	1994
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Naturaleza del edificio		Público		
Tipo de intervención		Nueva		
AUTOR DEL PROYECTO				
Nombre del Arquitecto		João Filgueiras Lima		
País		Brasil		
Relación con la variable		<div></div> <div></div>		
Criterios de diseño pasivo teniendo en cuenta factores medio ambientales, en lo que destaca la utilización de chimeneas, la orientación del edificio con respecto a la radiación solar y omisión por el uso de mecanismos de ventilación artificial y forzada.				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO				
ÁREA	Techada	24,000 m²		
	Libre	60.000 m²		
CONTEXTO				
Suelo y Paisaje		Se ubica en un contexto aislado, junto a un lago, junto a zona de gran densidad urbana		
Zonificación / Programa / Organización		Deportes acuáticos; sectores ambulatorios de tratamiento, fisioterapia, hidroterapia, desarrollo equipos de producción,		

	hospitalización, laboratorios, administración, habitaciones, servicios generales; rehabilitación infantil centro de estudios, auditorio, residencia y polideportivos	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	X
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	X
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	X
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	X

El Hospital Sarah Brasilia de Lago Norte (1994), es un edificio diseñado por el arquitecto brasileño Joao Filgueiras, en Brasilia, el edificio es reconocido por su gran uso de elementos pasivos y la manera como estos configuran el diseño y el carácter de la tipología que posee.

Se resalta la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo que utiliza el arquitecto, que en todo momento ha tratado de aprovechar al máximo las cualidades del medio donde se ubica el edificio, principalmente su cercanía a un lago y áreas verdes que le permiten tener un mejor control del calentamiento en el edificio. Se puede apreciar el uso de fachadas longitudinales de manera que estas acaparen lo mayor posible el lado por donde llega la dirección del viento, y a la vez se utilizan diferente coberturas que con una ligera inclinación hacen la vez de alero, de manera que no permiten el acceso directo de la radiación solar hacia el interior del recinto. A la vez, se hace uso de aberturas con envolventes que producen sombra, rejillas en los vanos, ventanas altas con vidrios traslucidos anti UV y aletas móviles para regular el ingreso del viento y la radiación solar.

El arquitecto demarca claramente la aplicación de sistemas pasivos para el enfriamiento del edificio, mediante el uso de coberturas con rejillas para ventilación a modo de torre de viento ubicados en los techos, así como el uso de elementos arquitectónicos como techos altos, uso de ventanas, rejillas, sistemas de doble pared. El diseño se basa en una propuesta que contempla amplios espacios abiertos, de modo que se pueda captar la mayor cantidad de viento con la mínima obstaculización posible.

Los criterios más resaltantes condicionados en el proyecto destacan por el sentido de sostenibilidad mediante la reducción más mínima del uso de mecanismos de ventilación artificiales, por lo que el edificio en su totalidad es ventilado a través de las aberturas mencionadas ubicadas en la parte supero, orientadas de acuerdo a la dirección del viento en Brasilia.

Las imágenes del análisis evidencian de qué manera se considera el propósito de tener un edificio pasivo para la sostenibilidad de este mismo, al contar con las condicionantes anteriormente mencionadas.

- Orientación del edificio de modo que se pueda captar el máximo aire posible para ventilación.



- Rejillas que cumple la función de ventilar el interior.



- Aberturas en la cubierta, por donde se expulsa el aire de las habitaciones.

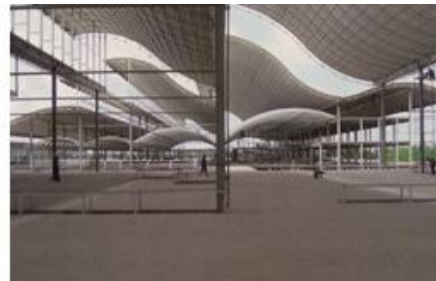


Tabla N° 5: Ficha de Análisis de caso 2.

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°2				
NOMBRE		Hospital Universitario San Juan Reus		
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Tarragona, España	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	2009
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Naturaleza del edificio		Público		
Tipo de intervención		Nueva		
AUTOR DEL PROYECTO				
Nombre del Arquitecto		Pich-Aguilera Architects & Corea-Morán Arq.		
País		España		
Relación con la variable				
<p>Es un edificio adecuado para su investigación de acuerdo, al tema de estrategias de diseño pasivo aplicados en un Centro de atención al público.</p> <p>Aporta a la investigación, pues aprovecha el emplazamiento de acuerdo a la fachada más larga, aclimatando de forma pasiva al edificio en su totalidad.</p>				
				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO				
ÁREA	Techada	108.760 m²		
	Libre	86.013 m²		
CONTEXTO				
Suelo y Paisaje		Zona residencial y parque tecnológico.		
Zonificación / Programa / Organización		Zonas: Lobby principal; administración; área social; área de esparcimiento social; área de emergencias; consultorios; internamiento.		

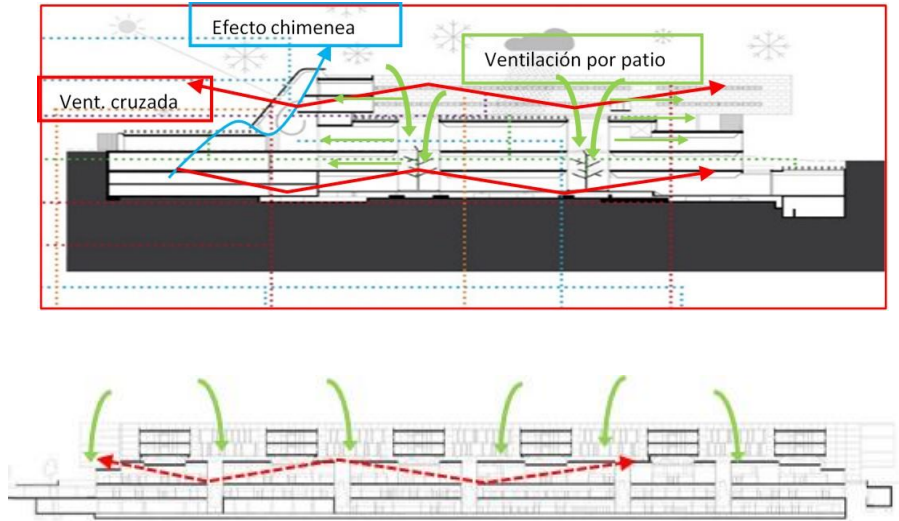
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	X
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	X
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	X
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	X

El Hospital Universitario de Reus (2009), es un edificio diseñado por el estudio de arquitectos españoles Pich-Aguilera Architects & Corea-Morán Arq, y está ubicado en Tarragona, Cataluña, España, el edificio es considerado un nuevo hito arquitectónico en el casco nuevo de la ciudad y destaca por ser una volumetría limpia y sobria, sin dejar de ser monumental, después de haber aplicado estrategias de diseño pasivo en su composición.

El edificio aprovecha el emplazamiento de acuerdo a la fachada más larga, aclimatando de forma pasiva al edificio casi en su totalidad. Su diseño pasivo está compuesto particularmente por el uso de una cubierta solar en su bloque principal, que con su gran altura permite que al ser una zona de mucha afluencia pública, aún se pueda mantener completamente ventilada, a la vez se configuran patios interiores que permiten que se genere la ventilación cruzada en gran parte del resto de espacios. Además, se destaca el uso de vidrios que convierten al edificio en un volumen completamente hermético, debido a que se ubica en una zona donde las estaciones se ven bien marcadas, principalmente en verano e invierno.

Se aplicaron diversas estrategias como la orientación del edificio para la captación de ventilación natural, apoyados de aleros horizontales, efecto chimenea, ventilación cruzada, ventilación por patio.

- Se aplicaron diversas estrategias como la orientación del edificio para la captación de ventilación natural, apoyados de aleros horizontales, efecto chimenea, ventilación cruzada, ventilación por patio.



- El edificio posee grandes alturas en las zonas con mayor afluencia de público, las que se ventilan mediante las rejillas ubicadas en la parte superior.



Tabla N° 6: Ficha de Análisis de caso 3.

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°3				
NOMBRE		Hospital de Cerdanya		
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Gerona, España	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	2012
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Naturaleza del edificio		Público		
Tipo de intervención		Nueva		
AUTOR DEL PROYECTO				
Nombre del Arquitecto		Brullet Pineda Arquitectes		
País		España		
Relación con la variable		<div><div><p>Se escogió este caso pues está considerado como un edificio térmico energéticamente eficiente.</p><p>Se genera un edificio de un solo volumen compacto, dentro del que se reparten una serie de patios interiores, que estructuran y definen el espacio interior.</p><p>Este caso se ha estudiado por la aplicación de la variables, mas no por su función</p></div><div></div></div>		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO				
ÁREA	Techada			
	Libre	19,106 m²		
CONTEXTO				
Suelo y Paisaje		Zona montañosa fuera del perímetro urbano de la ciudad		
Zonificación / Programa / Organización		Hospitalización, terapias, cirugías, servicios generales		

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	X
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	X
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	X

El presente caso es un edificio con uso de hospital, diseñado por el estudio de arquitectos catalanes Brullet Pineda Arquitectes y está ubicado en Gerona, España, el edificio ha sido concebido justo donde acaba el perímetro urbano de la ciudad de Cerdanya, de modo que no afecte a la anterior configuración de la ciudad que esta posee y a la vez genere una nueva zona donde la ciudad pueda seguir desarrollándose, además, el edificio destaca por ser solo un volumen compacto, dentro del que se reparten una serie de patios interiores, que estructuran y definen el espacio interior.

Lo más resaltante del edificio es que se ha logrado adaptar al clima y al entorno teniendo en cuenta la climatología extrema tanto en verano como invierno que tiene este lugar, se orienta el edificio de manera que se capte el viento y generar la ventilación natural, apoyada de aleros horizontales para el control de la velocidad del viento y el ingreso del sol. Se llevan a cabo ventilaciones por patio y mediante aberturas por donde ingresa el viento a modo de torre de viento.

Por último cabe mencionar la aplicación de diversas estrategias como la orientación del edificio para la captación de ventilación natural, apoyada por aleros horizontales, rejillas y patios interiores. Teniendo en cuenta la ubicación de elementos de control solar como aleros, en las caras del pabellón donde llega más radiación solar.



Tabla N° 7: Ficha de Análisis de caso 4.

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°4			
NOMBRE		Centro de Rehabilitación Psicosocial de Alicante	
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Alicante, España	AÑO DE CONSTRUCCIÓN 2014
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Naturaleza del edificio		Público	
Tipo de intervención		Nueva	
AUTOR DEL PROYECTO			
Nombre del Arquitecto		Otxotorena Arquitectos	
País		España	
Relación con la variable		 	
<p>Este edificio se adecua al tema de investigación tanto por su uso como centro de apoyo y terapias, como por la aplicación de estrategias de diseño pasivo.</p> <p>Aporta a la investigación, pues hace uso de un retranqueo para apartar el sol del interior y trabaja la forma de acuerdo a la orientación en un clima mediterráneo desértico, similar al de Trujillo.</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO			
ÁREA	Techada	6,200 m²	
	Libre	10,457 m²	
CONTEXTO			
Suelo y Paisaje		Nueva zona urbana a 8 km del centro de la ciudad de Alicante	
Zonificación / Programa / Organización	/	Reúne un conjunto de instalaciones dedicadas a la rehabilitación, integración social para personas con trastorno leve y residencia para personas con trastornos graves. Zonas: Lobby principal; administración; área social; área de esparcimiento social; área de esparcimiento privada; talleres; estudios; cubículos de residencia.	

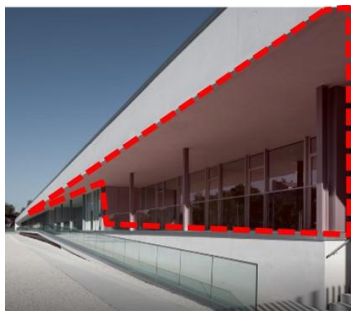
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	X
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	X
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	X
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	

El presente caso, Centro de Rehabilitación Psicosocial de Alicante, es un edificio diseñado por el estudio de arquitectos Otxotorena Arquitectos en el año 2014 y está dedicado a ofrecer apoyo y terapias a personas con trastornos psicosociales, con una programación arquitectónica que incluye zonas comunes, administración, zonas de esparcimiento, área de esparcimiento privada, talleres, estudios y cubículos de residencia.

El proyecto surgió como respuesta a la falta de este tipo de centro óptimamente equipado en la ciudad de Alicante, para lo cual las personas con algún trastorno o discapacidad debían ser atendidas en ciudades cercanas como Valencia, de igual manera, se pretendía formar parte de la nueva área de expansión urbana concebida a 8 km del centro de la ciudad, de modo que se pueda convertir en un referente tanto por la función que cumple, como por su diseño arquitectónico sutil y eficiente, que a la vez tiene en cuenta los factores climatológicos del entorno, por lo cual se hace uso de materiales y métodos de construcción de pasivos, que buscan minimizar el uso de mecanismos artificiales y de este modo preservar la sostenibilidad del edificio.

En este sentido se ha determinado la implementación de sub-dimensiones como el uso de un retranqueo para apartar el sol del interior y trabaja la forma de acuerdo a la orientación en un clima mediterráneo desértico, el cual cuenta con factores climáticos parecidos al del entorno donde se está llevando a cabo el presente trabajo.

Cabe resaltar el empleo de la configuración de un sistema de patios que brindan una sensación de habitabilidad al interior del volumen, permitiendo lograr un ambiente de intimidad, con los pertinentes filtros físicos o visuales. Por otro lado, se presenta un retranqueo y un sistema de lamas verticales móviles para controlar el soleamiento y la privacidad de los usuarios hacia la fachada a la calle.



Retranqueo de volumen
como protección solar



Uso de colores claros y
elementos traslucidos en el
interior



Efecto Chimenea



Paneles (laminas) verticales
para control solar

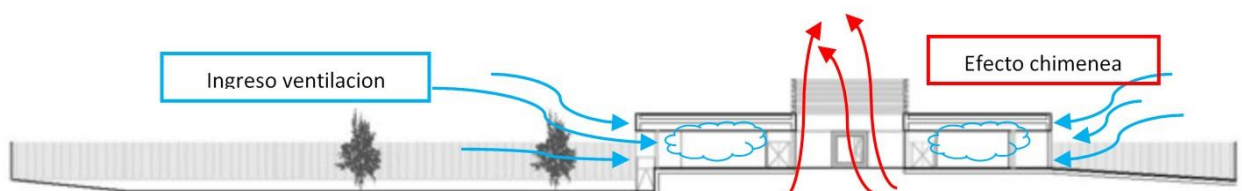




Tabla N° 8: Ficha de Análisis de caso 5.

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°5				
NOMBRE		Residencia Y Centro De Día en Montjuic		
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Barcelona, España	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	2012
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Naturaleza del edificio		Privado		
Tipo de intervención		Nueva		
AUTOR DEL PROYECTO				
Nombre del Arquitecto		Onze04 Architecture - Gustavo Silva Nicoletti		
País		Francia		
Relación con la variable		<div><div>Aplica sistemas de enfriamiento pasivo que pueden ser utilizados en la presente tesis: el uso de factores como la orientación y vegetación para enfriar el interior, empleo de una gama de colores claros, vidrios traslucidos protegido con paneles.</div><div></div></div>		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO				
ÁREA	Techada	2,307 m²		
	Libre	4,600 m²		
CONTEXTO				
Suelo y Paisaje		Zona urbana – montañosa (elev. máx. 173 msnm)		
Zonificación	/	Reúne un conjunto de instalaciones dedicadas a la residencia		
Programa	/	permanente y temporal, a la recreación y terapia para personas con		
Organización		discapacidad intelectual con trastornos de conducta.		

	Zonas: Social; residencia temporal; residencia permanente; terapias; recreación íntima, recreación con visitas; administrativa; servicios.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE		
ELEMENTOS DE APLICACIÓN PARA ENFRIAMIENTO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Torres de Viento	Se ubica idealmente de manera que capte el viento	
Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	
Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X
Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X
DISEÑO ARQUITECTÓNICO PASIVO		
Subdimensiones	Indicadores	Aplica
Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	X
Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X
Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X
Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.	X
Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	X

Se indaga el edificio diseñado por el estudio francés Onze04 Architecture, que alberga una Residencia y Centro de Día y fue concluido en 2012 en la zona de Montjuic, Barcelona; en el cual, el propósito más importante al momento de diseñar, fue ofrecer la mayor inclusión y la comodidad del usuario, que son personas con discapacidad intelectual.

Dentro de las instalaciones de este recinto se encuentran diferentes espacios completamente dedicados a la residencia permanente y temporal, a la recreación y terapia para personas con discapacidad intelectual y/o con trastornos de conducta. Entre los que se encuentran las zonas ya mencionadas: Zonas social, residencia temporal, residencia permanente, terapias, recreación íntima, recreación con visitas, administrativa y servicios.

El edificio sigue pautas de diseño que se centran específicamente en ser completamente accesible, de ahí la utilización de rampas en las zonas de difícil tránsito para los usuarios, y a la vez configurar espacios completamente ventilados e iluminados para sensación de seguridad y comodidad en los usuarios. Lo último mencionado se logra trabajando enteramente considerando el contexto inmediato, permitiéndose configurar diferentes aberturas en todo el volumen, definidas de acuerdo a la dirección del viento, las cuales también se ven protegidas por diferentes elementos, tanto para evitar el sofocante sol de verano, como para trabajar de manera que esté permita lograr un clima interior templado en invierno.

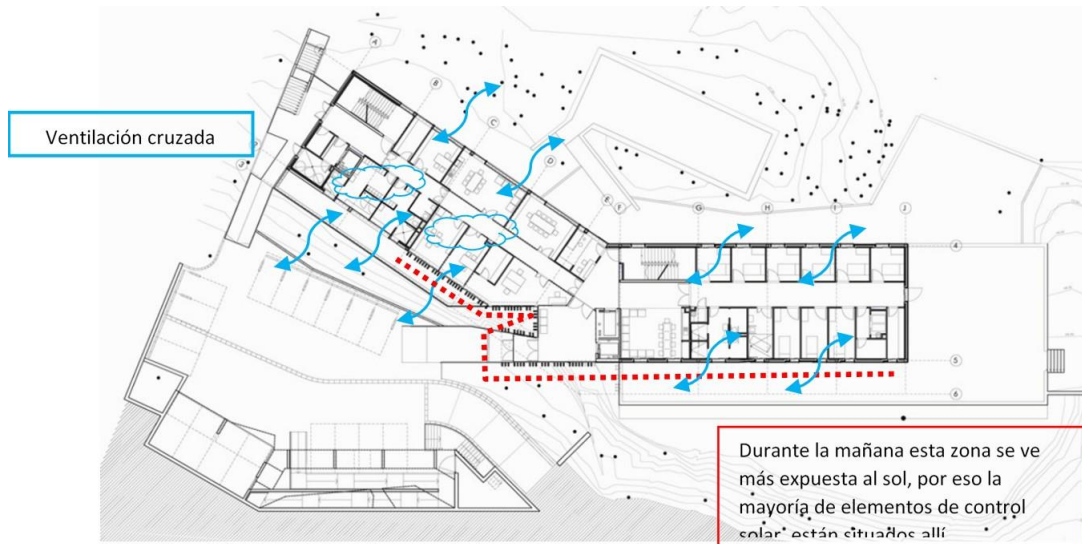
De acuerdo a la orientación, los elementos utilizados como estrategia de climatización pasiva, son vanos que según su ubicación, cuentan con paneles que permiten crear sombra y ayudan a la ventilación suficiente para los espacios, esto ocurre casi en la totalidad de la cara orientada hacia el sureste, cabe recalcar que para esa cara es hacia donde también están orientados los ambientes con mayor afluencia de usuarios, pues solo hasta antes del mediodía el sol se ubica por ese punto. A la vez, se logra la ventilación cruzada sin ningún tipo de forzamiento, debido a que el volumen se implanta en un terreno con los cuatro frentes libres, facilitando así que se cumpla esto en la mayoría de ambientes del edificio.

Por último, cabe mencionar que todos los vanos con los que cuenta el edificio, están compuestos por vidrios termoendurecidos para evitar molestias tanto en hermetismo como acústica hacia el interior, estos vanos protegidos por elementos verticales, son los que terminan por definir la fachada principal junto a la envolvente formada por estos.



Uso de colores claros y
elementos traslucidos en el
interior y exterior

Paneles verticales y celosías para control solar



4.1.1. CUADRO RESUMEN DE LOS CASOS ESTUDIADOS

Tabla N° 9: Resumen de resultados de casos estudiados.

DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR	CASO n°1	CASO n°2	CASO n°3	CASO n°4	CASO n°5
			Brasilia	Reus	Cerdanya	Alicante	Barcelona
Estrategias de aplicación	Torres de viento	Se ubican idealmente de manera que capte el viento	X	X	X		
	Efecto chimenea	Utiliza rejillas para succión y extracción de viento	X	X		X	
	Ventilación natural	Posiciona las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).	X	X	X	X	X
	Orientación	Presenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.	X	X	X	X	X
Diseño Arquitectónico Pasivo	Elementos arquitectónicos	Se ubican estratégicamente de acuerdo a la orientación.	X		X	X	X
	Elementos de control solar	Utiliza elementos como: Aleros, repisa, persianas, faldón, pantalla, pérgolas, partesol, etc.	X	X	X	X	X
	Materiales	Presenta elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo	X	X	X	X	X
	Colores	Emplea el color blanco y colores en su tonalidad más baja y clara.		X	X	X	X
	Ventilación	Cumple con la ventilación natural y cruzada sin el uso de mecanismos artificiales.	X	X	X		X

De acuerdo con los casos analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, en las cuales se puede verificar el cumplimiento de los lineamientos de diseño obtenidos en el análisis de los antecedentes y la revisión de las bases teóricas. Según se puede verificar la presencia de estos lineamientos en el total de los casos se destaca los siguientes:

- Se verifica que los casos N°1, N°2 y N°3, hacen uso del sistema pasivo de torres de viento, y que han ubicado este elemento de una manera considerada como ideal para captar la mayor cantidad de viento posible.

- Se verifica que en los casos N°1, N°2 y N°4, existe la aplicación de ductos para efecto chimenea, mediante la utilización de rejillas para succión y extracción de viento, como método para forzar la ventilación en espacios donde no puede concretarse la ventilación natural de manera totalmente óptima.
- Se verifica que todos los casos, cumplen con una ventilación natural por la estrategia pasiva de posicionar las aberturas para ventilación cruzada, cumpliendo el ingreso del aire, por el lado barlovento (presión positiva) y salida por el lado sotavento (presión negativa).
- Se verifica que en todos los casos indagados, se ha tenido en cuenta una orientación ideal de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.
- Se verifica que en los casos N°1, N°3, N°4 y N°5, los arquitectos ubican estratégicamente los elemento arquitectónicos, de acuerdo a la orientación, que a la vez ayudan a formar parte de la envolvente del edificio.
- Se verifica que todos los casos indagados, hacen uso de elementos de control solar para la reducción de calor, tales como: Aleros, repisa, persianas y otros revisados en las bases teóricas.
- Se verifica que en los cinco casos estudiados, se ha hecho uso de elementos traslúcidos-opacos y Vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo.
- Se verifica que en los casos N°2, N°3, N°4 y N°5, se han empleado colores blancos y también otros, pero siempre en tonalidades claras y bajas.
- Se verifica que solo el caso N°4, ubicado en Alicante, no logra concretar una ventilación cruzada, debido a cómo están dispuestos los espacios que tiene en su interior.

4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Como producto del estudio y análisis de los casos presentados y las conclusiones llegadas, se determinan los siguientes criterios para lograr un diseño arquitectónico pertinente con las variables utilizadas:

- Utilización del sistema pasivo de torres de viento, ubicado de manera ideal para captar la mayor cantidad de viento posible.
- Aplicación de ductos para efecto chimenea, mediante la utilización de rejillas para succión y extracción de viento.
- Cumplir con una ventilación natural y ventilación cruzada.
- Orientación del edificio de acuerdo al recorrido solar y la dirección del viento.
- Ubicación estratégica de los elementos arquitectónicos, de acuerdo a la orientación.
- Uso de elementos de control solar para la reducción de calor.
- Uso de elementos translúcidos-opacos y vidrios termoendurecidos para mayor hermetismo.
- Empleo de colores blancos y otros, pero siempre en tonalidades claras y bajas.
- Concretar una ventilación cruzada.
- Aprovechar al máximo las cualidades climatológicas del entorno.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

- **Perfil del usuario**

El proyecto tiene como usuario a personas jóvenes y adultas de entre 18 y 65 años, que presentan discapacidad severa o multidiscapacidad; esto quiere decir que poseen dificultades tanto físicas, de aprendizaje como sociales. El centro ocupacional, se considera como un local de educación especial, según la norma vigente del Ministerio de Educación “Criterios Normativos para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular Niveles de Inicial, Primaria, Secundaria y Especial”; sin embargo, por la falta de información, es esencial recurrir a una normativa extranjera como es el SEDESOL, para que este tipo de equipamiento cuente con infraestructura adecuada y espacios confortables para el tipo de usuario al cual va dirigido.

Tabla N° 10: Perfil del usuario del centro ocupacional.

CENTRO OCUPACIONAL	
Ubicación	Ciudad de Trujillo
Población	Urbana y rural
Administración	Pública
Rango de edad	15 – 65 años
Condición económica	Todas
Tipo de discapacidades	Retardo mental Deficiencia Auditiva y de lenguaje Deficiencia física y psicomotriz Deficiencia de dominio social, académico y práctico.
Grado de discapacidades	Talleres: Leve y moderado Terapias: Leve, moderado, grave y profundo

Fuente: Elaboración propia

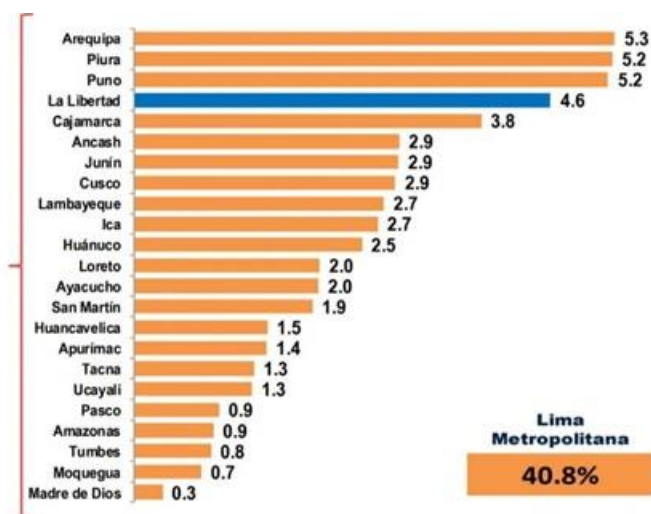
- **Oferta**

Según la Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas – CONADIS, en La Libertad solo existen 3 asociaciones que apoyan a las personas que sufren de alguna discapacidad, sin embargo, estas no cumplen con el tamaño y equipamiento necesarios para satisfacer los requerimientos de un centro de apoyo para estas personas.

- **Demanda**

En Perú, existen 1.575,402 personas que presentan algún tipo de discapacidad ya sea leve, severa o multidiscapacidad; correspondiente al 5.2% de la población a nivel nacional. Por otro lado, La Libertad como departamento tiene 71,939 personas que presentan algún tipo de discapacidad, este número corresponde al 4.6% de la población a nivel nacional (Ver Figura n° 1), este porcentaje incluye a personas que poseen desde una limitación hasta más de cinco limitaciones (multidiscapacidad). Para acercarse más al contexto, se indica que el 44.5%, es decir 32,012 personas, tienen entre 15 y 65 años. (Ver Figura n° 2).

Figura n° 1: Porcentaje por departamento de personas con alguna discapacidad



Fuente: Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad, Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

Figura n° 2: Porcentaje por departamento de personas con alguna discapacidad



Fuente: Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad, Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

Tabla N° 11: Población con discapacidad a nivel departamental.

INDICE DEPARTAMENTAL	CANTIDAD
POBLACION TOTAL	1563891
POBLACION TOTAL CON DISCAPACIDAD	71939
De 15 a 64 años	32 012

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta mencionada, el 78,8% de este grupo de personas, se considera como parte de la Población no Económicamente Activa, dato que vuelve a justificar el diseño de un centro ocupacional dirigido a ese tipo de usuario. (Ver Figura n° 3)

Figura n°3: Porcentaje por departamento de personas con discapacidad por su condición de actividad económica

Área de residencia, región natural y departamento	Total	Población Económicamente Activa (PEA)			Población no Económicamente Activa
		Total PEA	PEA ocupada	PEA desocupada	
Total	100,0	21,7	19,1	2,6	76,8
Área de residencia					
Urbana	100,0	21,0	18,3	2,7	77,3
Rural	100,0	24,1	21,8	2,3	75,2
Región natural					
Costa	100,0	19,4	16,6	2,8	78,7
Sierra	100,0	24,7	22,3	2,3	74,6
Selva	100,0	28,6	26,3	2,4	70,5
Departamento					
Amazonas	100,0	17,9	14,9	2,9	81,6
Áncash	100,0	16,9	12,8	4,0	82,6
Apurímac	100,0	22,2	18,8	3,4	75,2
Arequipa	100,0	30,9	29,1	1,8	68,7
Ayacucho	100,0	19,0	17,0	2,0	80,6
Cajamarca	100,0	19,7	16,7	2,9	80,3
Prov. Const. Del Callao	100,0	19,6	16,4	3,2	79,1
Cusco	100,0	19,1	15,8	3,3	79,3
Huancavelica	100,0	26,6	25,0	1,6	73,0
Huánuco	100,0	19,7	17,9	1,8	79,8
Ica	100,0	19,2	15,1	4,1	78,2
Junín	100,0	36,7	33,5	3,2	62,5
La Libertad	100,0	20,5	17,6	2,9	78,8
Lambayeque	100,0	15,6	12,9	2,7	83,2
Lima	100,0	19,0	16,4	2,6	78,9

Fuente: Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad, Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

Para el cálculo del dimensionamiento y envergadura de la edificación, se toma en cuenta la normativa mexicana SEDESOL y referentes internacionales indagados, que establecen que el centro ocupacional para una comunidad debe tener capacidad para atender a una capacidad de 60 personas por turno, conforme a esto, se consideran los lineamientos indicados en la Norma Técnica Especial, presentada en 2006 por el Ministerio de Educación (MINEDU).

Tabla N° 12: Criterios para selección del predio – Escuela para atípicos.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	12	12	12
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	1,525	1,525	1,525
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	4,800	4,800	4,800
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1 : 1 A	1 : 1.5	
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	60	60	60
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	1 A 3	1 A 3	1 A 3
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%) (1)	0% A 4% (positiva)		
	POSICION EN MANZANA	CABECERA O MANZANA COMPLETA		

Fuente: México. Secretaría de Desarrollo Social – SEDESOL. Sistema Normativo de Equipamiento – Tomo 1.

De acuerdo a lo establecido en la normativa de SEDESOL presentada en cuanto a la cantidad de habitantes que servirá el centro, se determina que el área mínima del terreno debe ser de 4800 m², con un área ocupada mínima de 1525 m², así como diferentes aspectos morfológicos específicos que el terreno debe tener.

En cuanto a la normativa nacional, presentada por el Ministerio de Educación del Perú, se demuestran los siguientes datos:

Tabla N° 13: Número de ambientes según tipo de centro educativo

Tipo de CEBE	Tipo de Excepcionalidad	Capacidad	Espacios Educativos					Total de Espacios	Observaciones
			Est. Temprana	Aula Inicial	Aula Primaria	Taller Orientación Ocupac	Total		
CEBE 1	Retardo Mental	82 al.	2	4	8	4	-	18	
CEBE 2	Problemas Auditivos y Lenguaje	106 al.	2	4	12	-	-	18	
CEBE 3	Ciegos	106 al.	2	4	12	-	-	18	Siempre en planta física independiente
CEBE 4	Retardo Mental y Problemas de Lenguaje	178 al.	2	8	20	4	-	34	Atiende dos tipos de excepcionalidad con una sola administración.
CEBE 5	Educación Ocupacional	60 al.	-	-	-	-	10	10	Atiende en talleres de producción para permitir su colocación laboral selectiva.

Fuente: Perú. Ministerio de Educación – MINEDU (2006). Norma Técnica Especial.

Según los datos mostrados, el centro ocupacional deberá servir por turno, a 60 alumnos en un mínimo de 10 talleres. Sin embargo, se tomará en cuenta la normativa SEDESOL, debido a que se encuentra más optimizada en cuanto al tema de inclusión, además, para que el edificio sea sostenible en el tiempo, se plantea tener en cuenta los datos de crecimiento poblacional en La Libertad, que son los siguientes:

Figura n°4: Tasa de crecimiento poblacional de La Libertad

Año	Población 1/			Tasa de Crecimiento	
	Total	Censada	Omitida	Incremento Intercensal	Intercensal (Promedio anual total)
09/06/1940	418 358	395 233	23 125	-	-
02/07/1961	625 578	597 925	27 653	207 220	1,9
04/06/1972	825 285	799 977	25 308	199 707	2,6
12/07/1981	1 011 728	982 074	29 654	186 443	2,3
11/07/1993	1 287 383	1 270 261	17 122	275 655	2,0
21/10/2007	1 639 689	1 617 050	22 639	352 306	1,7

cFuente: Perú. Oficina Departamental de Estadística e Informática – ODEI La Libertad (2012).
Compendio Estadístico 2012.

Para determinar a cuántas personas servirá el centro, se toma en cuenta una cantidad de años desde el último censo (2007) hasta el año 2030, siendo esta de 23 años, de acuerdo a eso, se utiliza como referencia una cantidad similar hacia censos – años atrás, así aprecia que, entre los censos de 1981 y 2007 (26 años), existe una media de tasa de crecimiento de 2% anual.

Este último dato se utiliza para hacer una proyección de crecimiento hacia el año 2030, donde el número de población con discapacidad, de 32,012, aumentaría a 46,755 personas (32% más).

De manera que el centro ocupacional deberá considerarse con un 32% más de talleres, que inicialmente eran 12, pero con la proyección establecida, este número aumenta a un total de 16.

Tabla N° 14: Número de talleres según proyección al 2030.

N° de talleres según SEDESOL	MÁS 32 %	N° de talleres al 2030
12		16

Fuente: Elaboración propia.

Por último, considerando los análisis de los casos de Montjuic y Alicante, se determina que es necesaria la implementación de un área de residencia, en caso los usuarios tengan la necesidad de acudir a quedarse para ser cuidados, tratados por cualquier motivo que se presente. Ambos centros, brindan atención a números de personas similar al planteado. El primero cuenta con 27 camas, mientras que el segundo 42, con una media de 35 para ser las utilizadas en el proyecto.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

De acuerdo al tipo definido de centro a programar, se procede a listar los ambientes que corresponden al seleccionado de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Especial del MINEDU y SEDESOL, asignándoles el área respectiva según el aforo a cada uno y los requerimientos referidos a la relación de funciones, complementarias o correlativas, y los tecnológicos, además, se deberá adicionar al área techada total un 40 % para circulación y muros. A la vez, se toman en cuenta las bases teóricas y antecedentes teóricos indagados, además de los casos arquitectónicos internacionales estudiados, de lo que se determinan la siguiente programación y aforo para el proyecto:

Tabla N° 15: Programación arquitectónica.

CENTRO OCUPACIONAL								
ZONA	ESPACIO	AREA/ M2	CANTIDAD	UNID	AFORO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ZONA	REFERENCIA
Asesoramiento	Salas de Orientación	15	3	5	3	45	157.15	Caso Int.
	Asesoramiento Médico	30	1	5	3	30		
	Asistencia Social	30	1	5	3	30		Minedu
	Psicología	15	3	5	3	45		Minedu
	SS.HH. Hombres	4	1	4	1	4		
	SS.HH. Mujeres	3.15	1	3.15	1	3.15		
Talleres	Cocina	96	1	12	6	96	1110.9	Minedu -RNE
	Música	48	1	6	6	96		Minedu -RNE
	Baile	48	1	6	6	48		
	Teatro	48	1	6	6	48		
	Expresión corporal	48	1	6	6	48		
	Artesanía	48	2	6	12	96		Minedu -RNE
	Cerámica	48	2	6	12	96		Minedu -RNE
	Trabajos manuales	48	2	6	12	96		Minedu -RNE
	Informática	48	2	6	12	96		Minedu
	Textilería	48	1	6	6	48		Caso Int.
	Reciclaje	48	1	6	6	48		Caso Int.
	Ebanistería	48	1	6	6	48		Minedu
	AFORO RESULTADO DEL DIMENSIONAMIENTO (solo talleres)				128			
	Adicional a 96 alumnos, se agrega 1 docente + 1 auxiliar					480		
	SS.HH. Hombres	4	6	4	6	24		
	SS.HH. Mujeres	3.15	6	3.15	6	18.9		
	Expos y ventas temporales	100	1	2	50	100		RNE
	Sala de usos múltiples	100	2	2	50	200		Minedu

Terapias	Fisioterapia	56	2	7	6	112	609.9	Minedu
	Hidroterapia	56	1	—	—	56		Caso Int.
	Psicomotriz	63	1	10	6	63		Minedu
	Meditación y relajación	48	1	8	5	48		Caso Int.
	Termoterapia	48	1	8	5	48		Caso Int.
	Terapia UDAD	48	1	8	5	48		
	Lenguaje	48	2	8	5	96		Minedu
	Aprendizaje	48	2	8	5	96		Minedu
	SS.HH. Hombres	4	6	4	6	24		
	SS.HH. Mujeres	3.15	6	3.15	6	18.9		
Residencia	Habitaciones+SSHH	25	31	—	31	775	1327.15	Caso Int.
	Salón	60	2	4	20	120		
	Tópico	20	2	3	9	40		Minedu
	Cocina	80	1	10	8	80		Minedu
	Comedor	200	1	2.5	80	200		Minedu
	SS.HH. Hombres - visita	4	2	4	1	8		
	SS.HH. Mujeres - visita	3.15	2	3.15	1	6.30		
	Trastería	15	1	—	—	15		—
	Lavandería	60	1	—	—	60		—
	SS.HH. Hombres - visita	4	1	4	1	4		
	SS.HH. Mujeres - visita	3.15	1	3.15	1	3.15		
Educación Complementaria	Recepción	24	1	8	3	24	420.3	RNE
	Hall	36	1	4	9	36		RNE
	Sala de lectura	90	1	3	30	90		RNE
	Sala de libros	60	1	2	30	60		RNE
	Cubículos	10	4	1	4	40		
	Sala de computo	48	2	6	8	96		RNE
	Directorio	25	1	2.5	10	25		
	Coordinación	15	1	3	5	15		RNR
	Depósito	1	1	1	1	20		Neufert
	SS.HH. Hombres	4	2	4	1	8		RNE
	SS.HH. Mujeres	3.15	2	3.15	1	6.30		RNE
Servicios Generales	Depósito General	60	1	—	—	6	213	Minedu
	Guardianía	15	1	—	1	15		Minedu
	Maestranza	20	1	—	2	20		Minedu
	Depósito de Limpieza	10	1	—	—	10		Minedu
	Cuarto eléctrico	15	1	—	—	15		Minedu
	Cuarto de bombas	15	1	—	—	15		Minedu
	Sala de estar	90	1	6	15	90		Minedu
	Vestidor hombres + SH	21	1	7	3	21		
	Vestidor mujeres + SH	21	1	7	3	21		

Administrativa	Hall de ingreso	75	1	—	—	75	347.15	Minedu
	Dirección	35	1	17.5	2	35		
	Secretaría	15	1	—	2	15		
	Recursos Humanos	15	1	—	1	15		
	Administración	20	1	—	2	20		
	Contabilidad	10	1	10	1	10		
	Logística	10	3	10	1	30		
	Seguridad y monitoreo	10	1	10	2	20		
	Archivo	15	1	—	1	15		
	Estar personal	50	1	5	10	50		
	Sala de Juntas	48	1	4	12	48		
	SS.HH. Hombres	4	1	4	1	4		
	SS.HH. Mujeres	3.15	1	3.15	1	3.15		
	Topico	15	1	5	3	15		
			AFORO TOTAL		570			
ÁREA NETA TOTAL							4,185.55	
CIRCULACIÓN Y MUROS (40%)							1,674.22	
ÁREA TECHADA TOTAL							5,860	

Áreas Libres	Patio de ingreso	210	1	—	—	210	850	
	Patio principal	450	1	—	—	450		Minedu
	Patio pedagógico	170	1	—	—	170		Minedu
	Estación de transporte	20	1	—	—	20		Minedu
ÁREA TOTAL REQUERIDA							6,710	

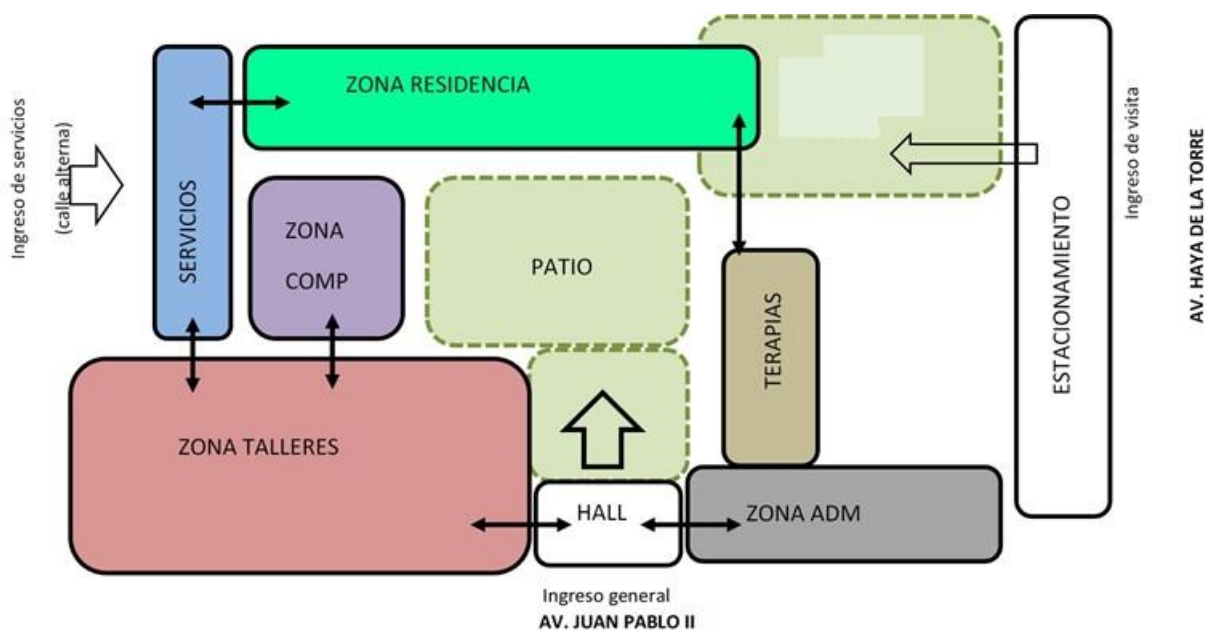
- Cuadro general de las áreas por cada zona, en el plano terminado:

Tabla n°16: Resumen de programación arquitectónica

CENTRO OCUPACIONAL		
Área del terreno	6,759.49 m ²	
Área techada	5,860 m ²	
Área ocupada	2,548.45 m ²	
Área libre	4,211.04 m ² (62.30 %)	
Zonas	Asesoramiento	157.15
	Talleres	1,110.90
	Terapias	609.90
	Residencia	1,327.15
	Educación	420.30
	Servicios	213
	Administrativa	347.15

Fuente: Elaboración propia.

Figura n°5: Organigrama funcional general del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

El emplazamiento del proyecto y la selección del terreno se han planteado en un lugar de propiedad de terceros, que cuenta con una correcta ubicación para la proyección de una infraestructura, debido a las características endógenas y exógenas que presenta.

Se identifican los elementos físicos y urbanos de cada terreno propuesto, que servirán para un adecuado planteamiento del proyecto.

Para obtener el terreno ideal para el diseño para el centro ocupacional, se eligen tres terrenos que cumplan con todas o la mayoría de las características necesarias para poder ponderarlos y saber cuál es el que se va a intervenir.

La matriz de ponderación se divide segmentando las características entre exógenas y endógenas; dentro de las características exógenas, que suman una valoración total de 60/100, la zonificación posee un valor máximo de 15 puntos, que concierne al uso de suelo próximo al terreno a trabajar y se otorga esa puntuación debido a la importancia de la relación que debe haber con el entorno, además de ser un pilar inicial del impacto urbano; el siguiente punto abarca a la vialidad del terreno, específicamente al transporte y la accesibilidad hacia este mismo, estos puntos tienen una valoración total de 15, con valores de 8 y 7 respectivamente, aquí se consideran las maneras de llegar y vías de acceso más óptimas hacia el terreno. El punto siguiente, radio de influencia, tiene un valor de 25, pues es la mayor justificación para implantar el edificio en el terreno, considerando la carencia o lejanía de un edificio de la misma tipología. El impacto urbano tiene un valor de 5, este punto considera la cercanía prudente al núcleo urbano, de manera que no esté alejado de este, pero que a la vez no perjudique su configuración establecida.

En cuanto a las características endógenas, que completan el 40/100 restante, se considera con un valor de 20 a las dimensiones óptimas del terreno según el dimensionamiento planteado y otros 20 al ítem de los aspectos físicos del mismo terreno, de modo que no se vea afectado el diseño y su uso por los usuarios.

A continuación, se muestra un cuadro con las especificaciones de cada punto considerado y posteriormente la presentación de los terrenos para determinar y el cuadro de ponderación definitivo.

Ponderación de terrenos:

1. Cuadro de datos normativos

Tabla N° 17: Cuadro de datos normativos del Terreno.

CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (URBANAS)		
ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA (NORMA)
ZONIFICACIÓN		
USOS DE SUELO	De acuerdo a su finalidad, podrán llevarse a cabo sobre terrenos ubicados en sectores de Expansión Urbana o que constituyan islas rústicas, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.	RNE - TH040 - ARTÍCULO 2
VIABILIDAD		
TRANSPORTE	Los terrenos para locales deben estar vinculados a través de un medio de transporte terrestre (carretera asfaltada, vía afirmada, carrozable etc.).	RNE - TH040 - ARTÍCULO 5
ACCESIBILIDAD	En las zonas urbanas y peri urbanas, el acceso principal al lote y, en su oportunidad al local, se debe de realizar a través de vías locales. Lote accesible por vía vehicular y peatonal	MINISTERIO DE EDUCACION
RADIO DE INFLUENCIA		
TIEMPO MÁXIMO DE RECORRIDO	Las edificaciones están distribuidas de manera estratégica en la geografía de la ciudad, tal que cuente con un tiempo máximo de transporte de 30' a 45' en su área de jurisdicción.	MINISTERIO DE EDUCACION
RADIO DE INFLUENCIA	Ubicados a una distancia igual o menor a 500 m del lindero más cercano a usos no compatibles como estaciones de servicio, bares, cantinas y cualquier otro que pudiera agredir la moral y las buenas costumbres. Alejados en intersecciones con carreteras, vías principales o vías férreas. Los predios seleccionados deben estar ubicados a una distancia no mayor de 15 km de algún centro de salud pública.	MINISTERIO DE EDUCACION
IMPACTO URBANO		
CERCANÍA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	De acuerdo a su finalidad, podrán llevarse a cabo sobre terrenos ubicados en sectores de Expansión Urbana o que constituyan islas rústicas, con sujeción a los parámetros establecidos en el Cuadro Resumen de Zonificación y las disposiciones del Plan de Desarrollo Urbano.	RNE - TH040 - ARTÍCULO 2
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA (NORMA)
MORFOLOGÍA		
DIMENSIONES DEL TERRENO	De acuerdo con la normativa de centros educativos espaciales, cada terreno debe tener un área mínima de 500 m ²	MINISTERIO DE EDUCACION

ASPECTOS FÍSICOS DEL TERRENO	Los terrenos deberán tener formas regulares, sin entrantes ni salientes, de perímetros definidos y mensurables, preferentemente cuadrangulares, rectangulares o trapezoidales. La relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 3.	MINISTERIO DE EDUCACION
------------------------------	---	-------------------------



2. Cuadro de valores según las normas

Tabla N° 18: Cuadro de valores de los terrenos.

CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	60/100	CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	40/100
ITEM	VALOR	ITEM	VALOR
ZONIFICACIÓN	15	MORFOLOGÍA	40
USO DE SUELO	15	DIMENSIONES DEL TERRENO	25
VIALIDAD	15	ASPECTOS FÍSICOS DEL SUELO	15
TRANSPORTE	8		
ACCESIBILIDAD	7		
RADIO DE INFLUENCIA	25		
TIEMPO MAXIMO DE RECORRIDO	10		
RADIO DE INFLUENCIA	15		
IMPACTO URBANO	5		
CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	5	TOTAL, GENERAL	100/100

Terreno N°1

Tabla N° 19: Análisis de Terreno N°1.

TERRENO 1		
UBICACION 	DISTRITO	La Esperanza
	DIRECCION	Esq. Av. Nicolás de Piérola con Av. Micaela Bastidas
	USO DE SUELO	Otros usos
	ENTORNO	Residencial - comercial
		
GENERALIDADES	ÁREA DEL TERRENO	
	MEDIDAS	
	SITUACIÓN LEGAL	Privado

Terreno N°2

Tabla N° 20: Análisis de Terreno N°2.

TERRENO 1		
UBICACION	DISTRITO	Víctor Larco
	DIRECCION	Esq. Av. Juan Pablo II con Av. Haya de la Torre
	USO DE SUELO	Otros usos
	ENTORNO	Residencial

		
	ÁREA DEL TERRENO	
	MEDIDAS	
	SITUACIÓN LEGAL	Privado

Terreno N°3

Tabla N° 20: Análisis de Terreno N°3.

TERRENO 1		
	UBICACION	
	DISTRITO	Trujillo – El Cortijo
	DIRECCION	Av. República a 300 mtrs de Av. Mansiche
	USO DE SUELO	Otros usos
	ENTORNO	Residencial – terrenos rústicos
		

GENERALIDADES	ÁREA DEL TERRENO	
	MEDIDAS	
	SITUACIÓN LEGAL	Privado

3. Evaluación y resultados

Tabla N° 19: Cuadro resumen de ponderación de terrenos.

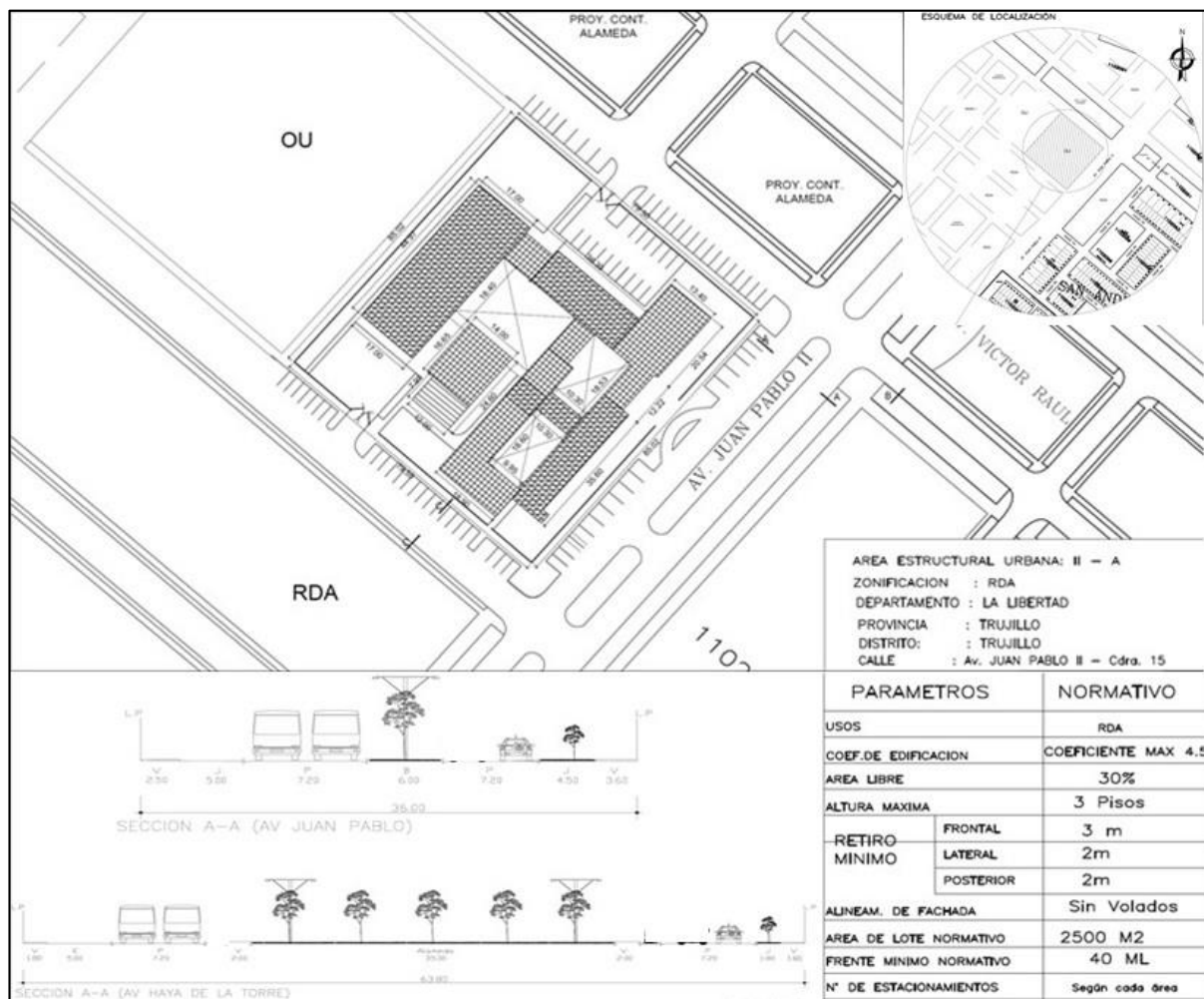
RESUMEN DE EVALUACIÓN			
	T1	T2	T3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS			
	VALOR	VALOR	VALOR
ZONIFICACIÓN			
USO DE SUELO	15	15	15
VIABILIDAD			
TRANSPORTE	08	08	08
ACCESIBILIDAD	06	07	05
RADIO DE INFLUENCIA			
TIEMPO MAXIMO DE RECORRIDO	10	10	10
RADIO DE INFLUENCIA	09	12	10
IMPACTO URBANO			
CERCANIA AL NUCLEO URBANO PRINCIPAL	02	05	05
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS			
MORFOLOGÍA			
DIMENSIONES DEL TERRENO	21	23	13
ASPECTOS FÍSICOS DEL SUELO	11	13	11
TOTAL	85/100	93/100	77/100

Según la ponderación anteriormente realizada el terreno a intervenir sería el segundo, ubicado en el distrito de Víctor Larco, en la avenida Juan Pablo II, por cumplir con las características normativas para este tipo de intervención. A continuación se presenta un cuadro resumen de las principales características por las que se ha escogido el mencionado terreno:

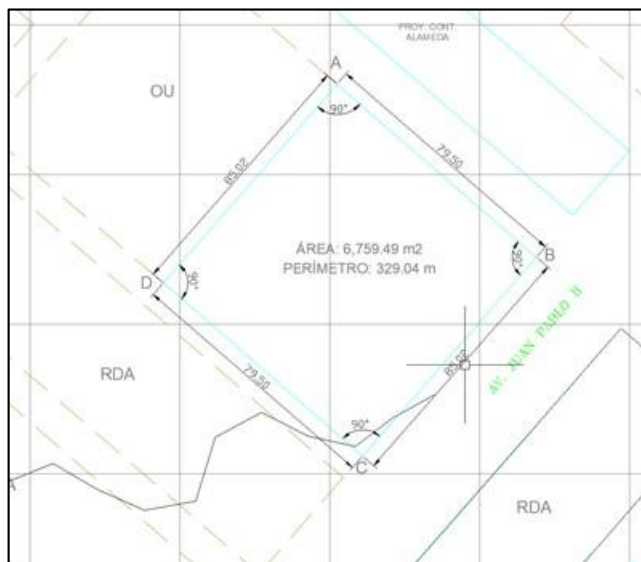
Tabla N° 20: Cuadro resumen del terreno elegido.

ÍTEM			TERRENO
Morfología	n° de frentes	3-4 frentes (alto)	X
		2 frentes (medio)	
		1 frente (bajo)	
Influencias Ambientales	Condiciones climáticas	templado	X
		cálido	
		Frío	
	vientos	suaves (6-11 km/s)	
		moderado (20-28 km/s)	X
		fuertes (39-49 km/s)	
Mínima Inversión	Adquisición	terreno del Estado	
		terreno privado	X
	Calidad (portante) de suelo	alta calidad	
		mediana calidad	X
		baja calidad	
	Ocupación del terreno	0% ocupado	X
		30-70% ocupado	
		más del 70% ocupado	
ÍTEM			TERRENO
Zonificación	Accesibilidad a servicios	Agua/desagüe	SI
		Electricidad	SI
Viabilidad	Accesibilidad	Vehicular	SI
		Peatonal	SI
	Vías	Relación con vías principales	SI
		Relación con vías secundarias	SI
		Relación con vías menores	SI
Tensiones urbanas	Cercanía a centro histórico	Alta cercanía	
		Media cercanía	X
		Baja cercanía	
Equipamiento urbano	Cercanía a centro de salud	Hospitales/clínicas	X
		Centros de salud	
	Áreas verdes	Cercanía inmediata	
		Cercanía media	X
	Centros educativos	Cercanía inmediata	X
		Cercanía media	
Accesibilidad	Transporte publico cercano	10 rutas	
		5 rutas	
		1 rutas	X
Habitabilidad	Cercanía a alquiler de habitación	Alta cercanía	
		Mediana cercanía	X
		Baja cercanía	

- Plano de ubicación y localización del terreno elegido



- Plano de topográfico y perimetral del terreno elegido



- **Registro fotográfico actual del terreno**



Vista general desde Av. Juan Pablo II



Vista de muro a derribar para
prolongar la alameda de Av.



Vistas de llegada desde el centro, vía
de acceso más rápida para los
usuarios, por Av. Juan Pablo II



Vista de sección actual de Av. Juan
Pablo II



Vistas de la sección de alameda
central a prolongar

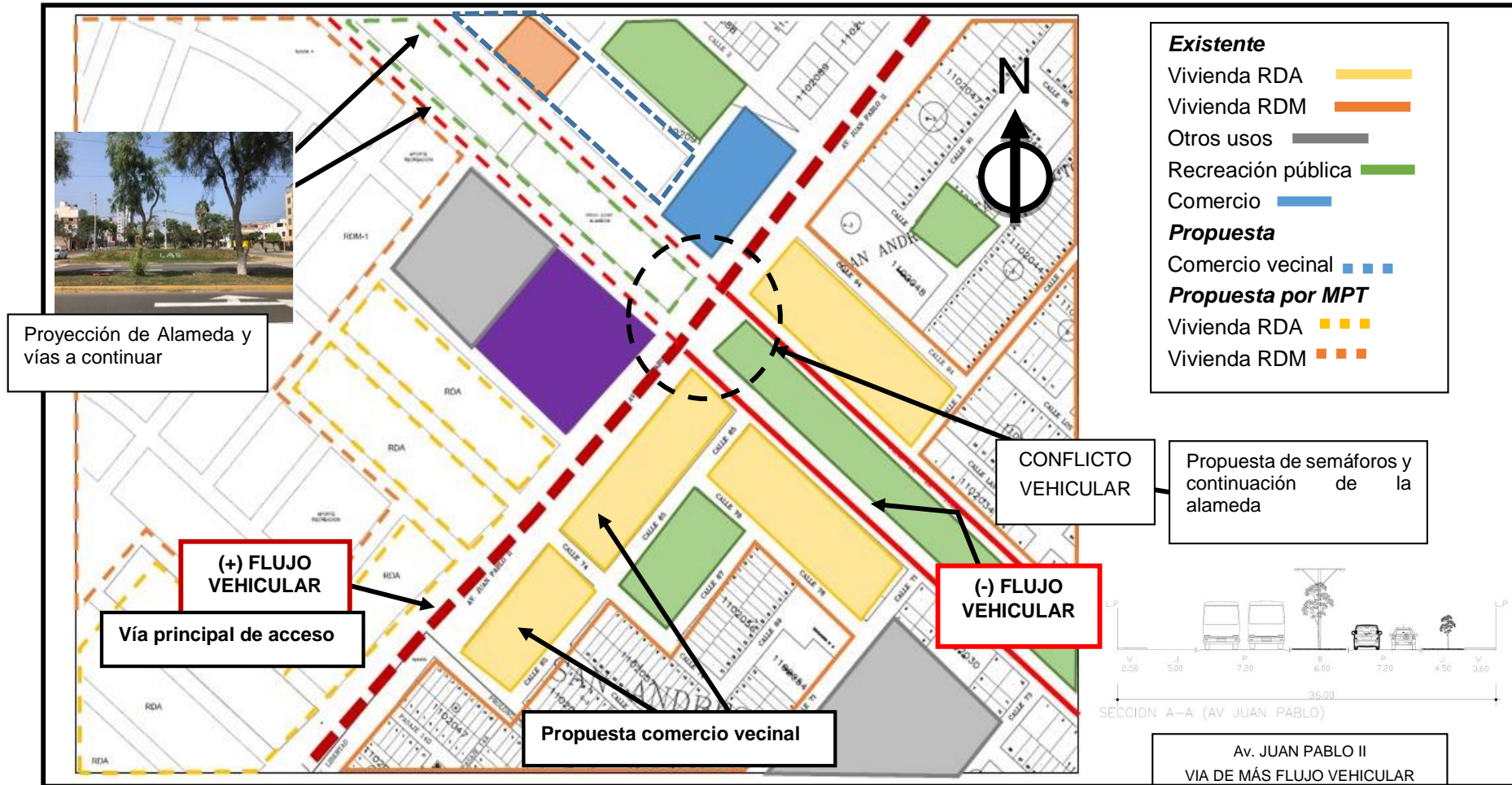
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1. Análisis del lugar

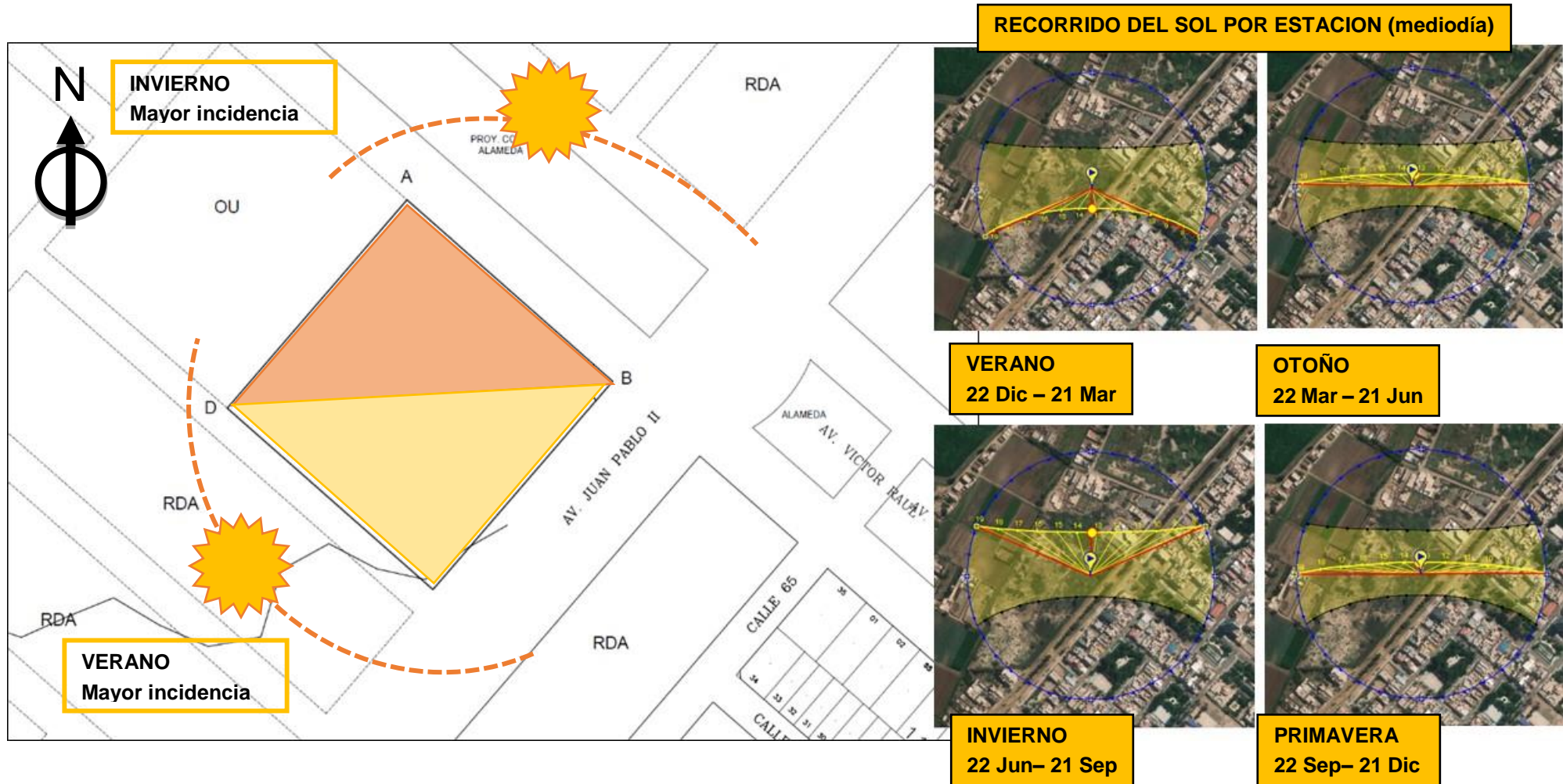
El terreno destinado al proyecto se encuentra ubicado en la intersección de la Av. Juan Pablo s/n y la Av. Haya de la Torre en la urbanización San Andrés, distrito de Víctor Larco en la provincia de Trujillo. Este distrito se ubica en la parte suroeste del distrito de Trujillo sobre una planicie cerca al Océano Pacífico y se encuentra unida al límite del distrito de Trujillo, el acceso es por dos avenidas principales: Av. Víctor Larco Herrera y Av. Juan Pablo II. Es el distrito con mayor Índice de Desarrollo Humano (IDH) de la ciudad de Trujillo según estudio publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Según el plano de zonificación general de usos de suelo de Trujillo, el uso correspondiente al área en que se ubica el terreno a intervenir, es RDA residencial densidad media y alta. Compatible con el equipamiento educativo y por tanto, con el centro ocupacional.

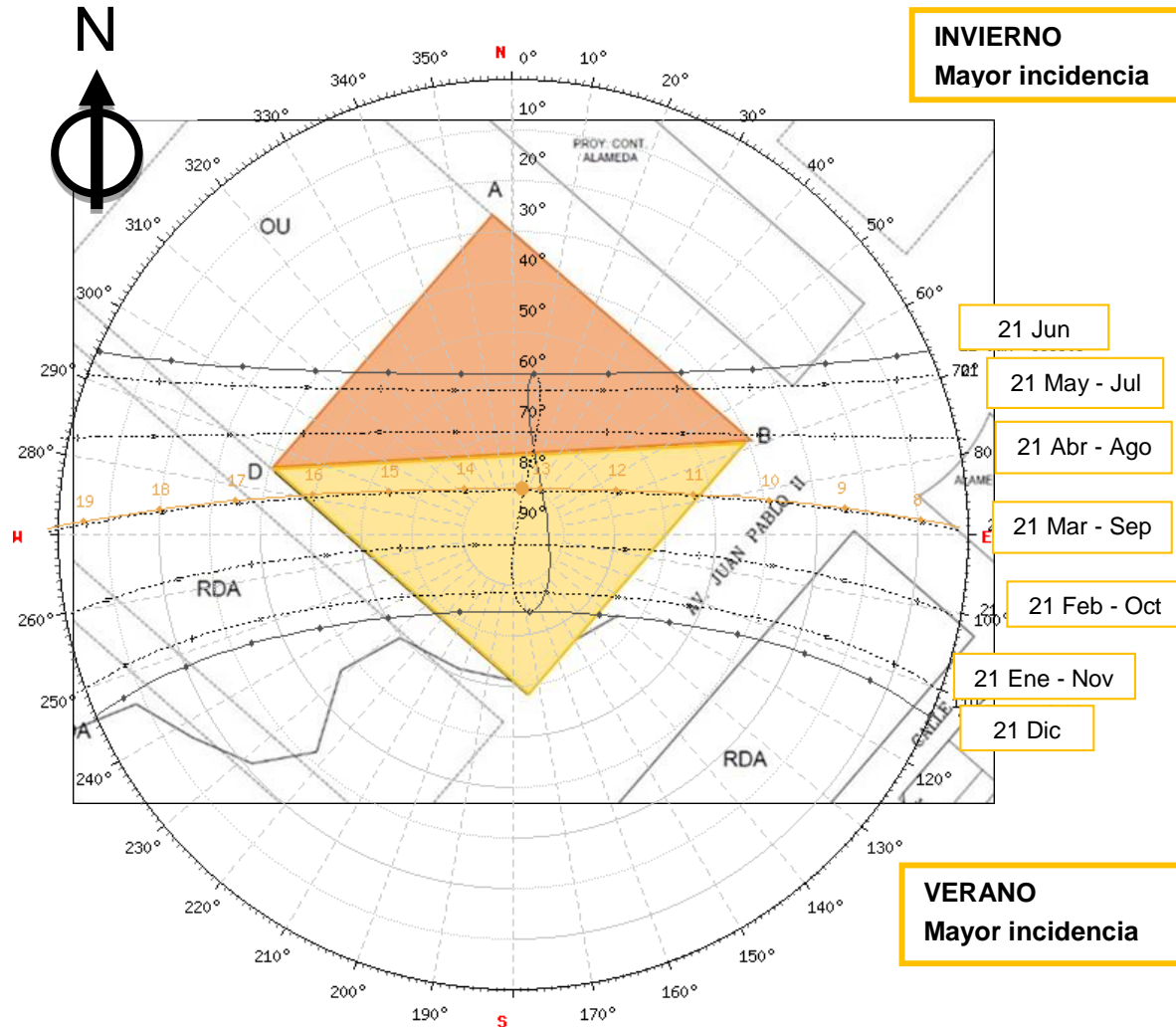
• **DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO AMBIENTAL**



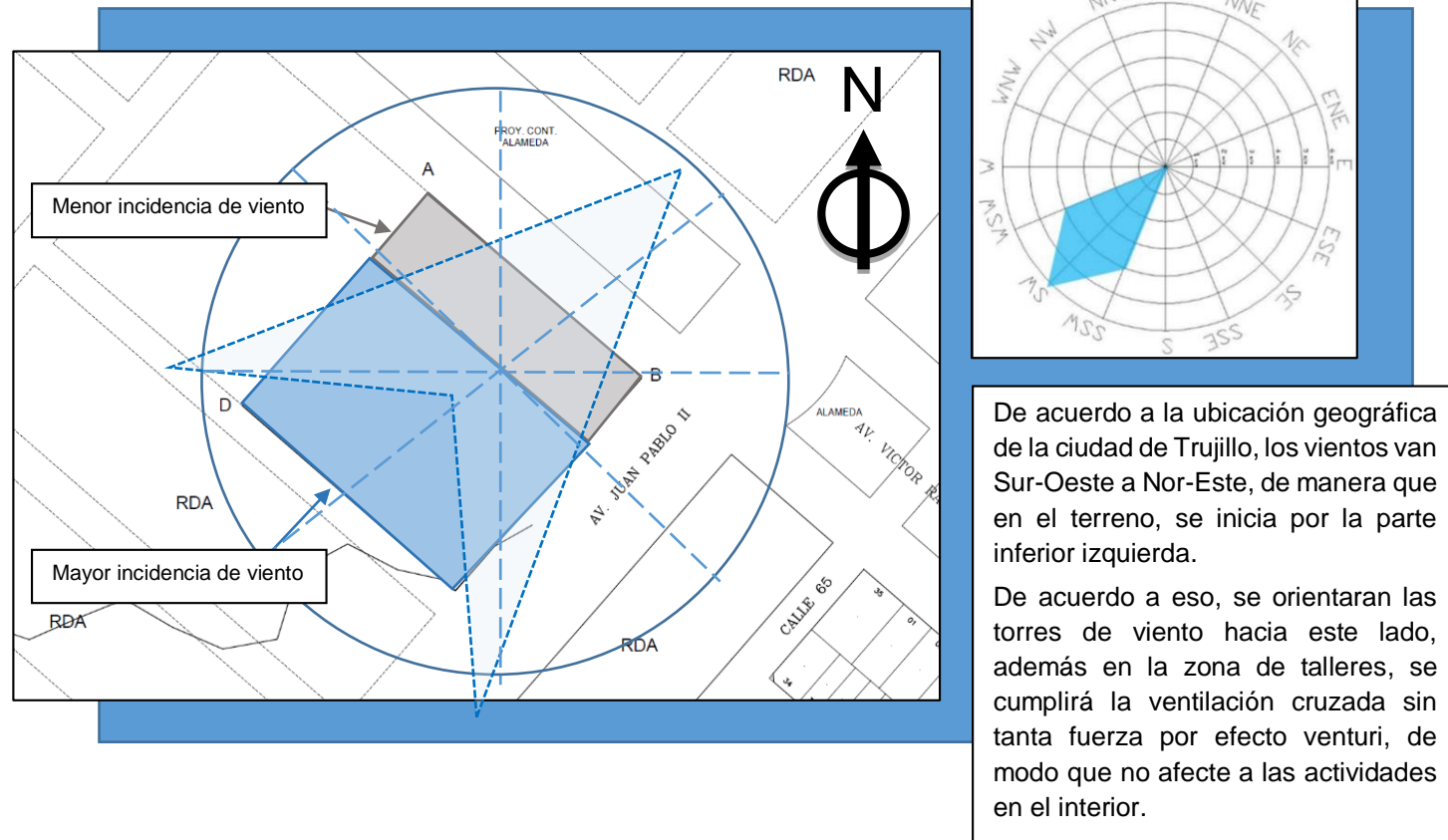
- **ASOLEAMIENTO**



- **ASOLEAMIENTO**

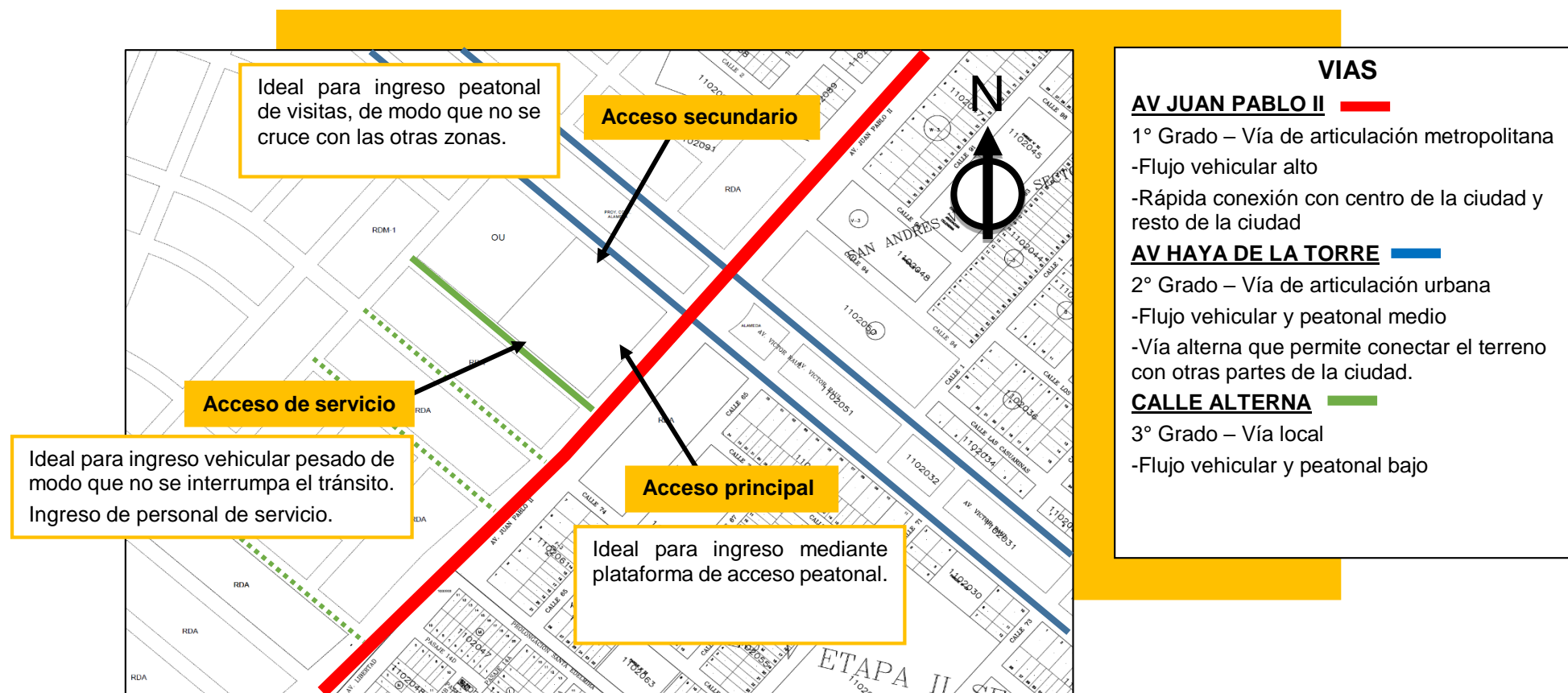


- VIENTOS**



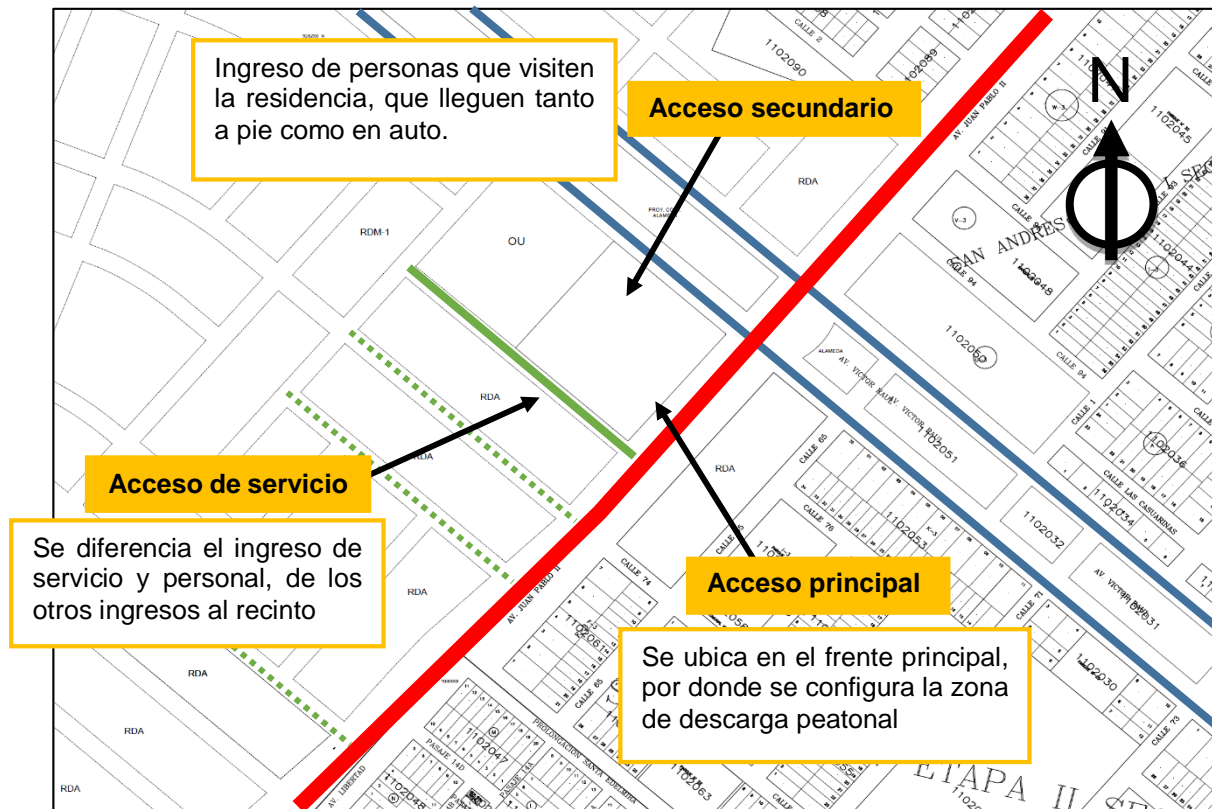
• FLUJO VEHICULAR

El terreno se ubica en la Av. Juan Pablo II, a 2,5 kilómetros del centro de la ciudad por esta misma vía, se puede llegar desde y hacia el centro en 10 minutos o menos, lo que hace que la ubicación del proyecto sea de fácil acceso para gran parte de la ciudad.



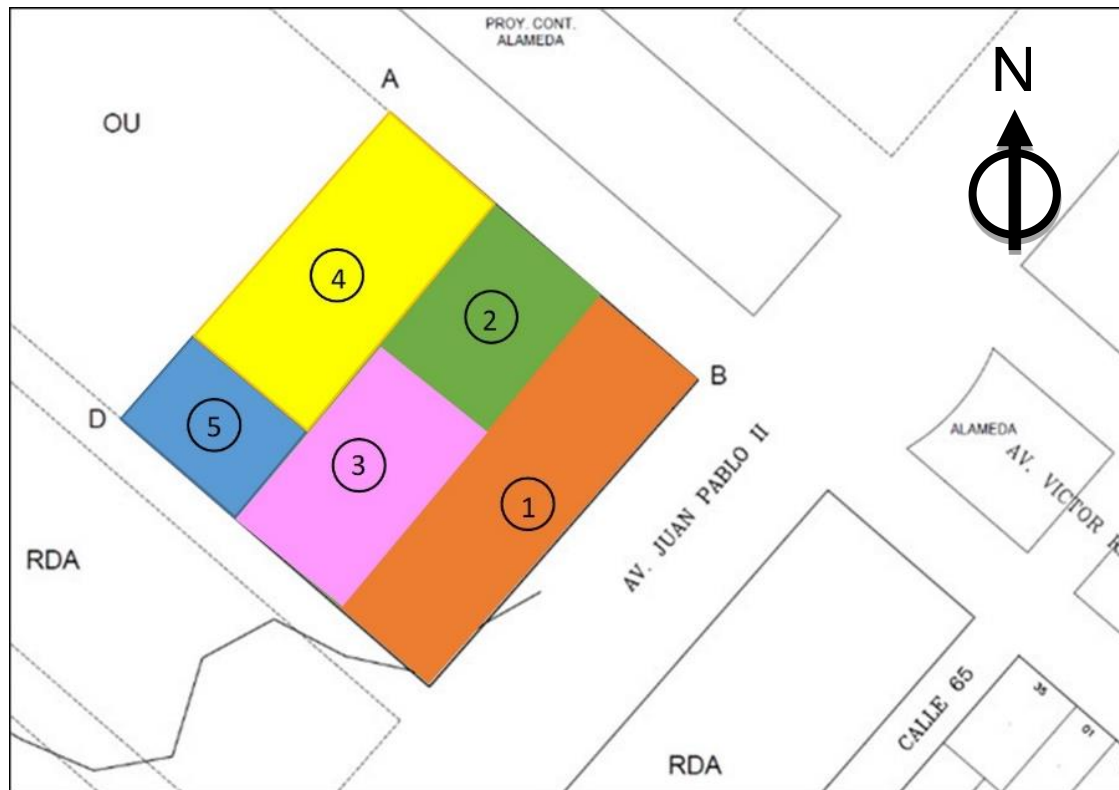
- FLUJO PEATONAL**

El terreno se ubica entre la Av. Juan Pablo II y junto a una avenida con proyección a vía de articulación humana, sin embargo, en el caso de la primera, el tramo no es tan transitado como en su zona más céntrica, y la segunda tampoco, pues se ubica en una zona principalmente residencial, no obstante, con el equipamiento planteado, se generará más movimiento en la zona.



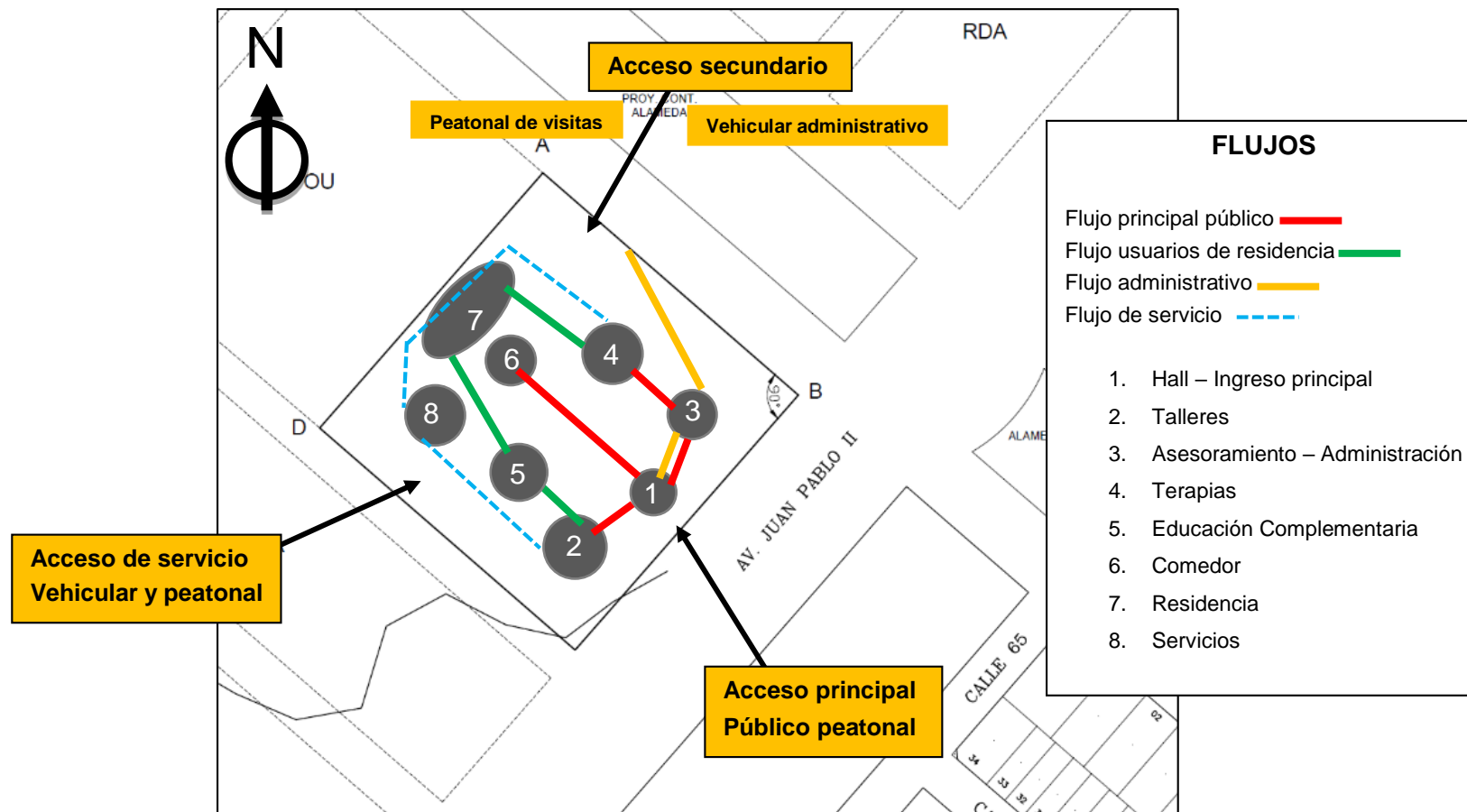
• JERARQUIAS ZONALES DEL TERRENO

El proyecto se organiza alrededor de dos patios centrales, que jerarquizan a los volúmenes. Son 5 los volúmenes que se determinan por las zonas de administración – orientación, terapias, talleres, educación complementaria y residencia – servicios.

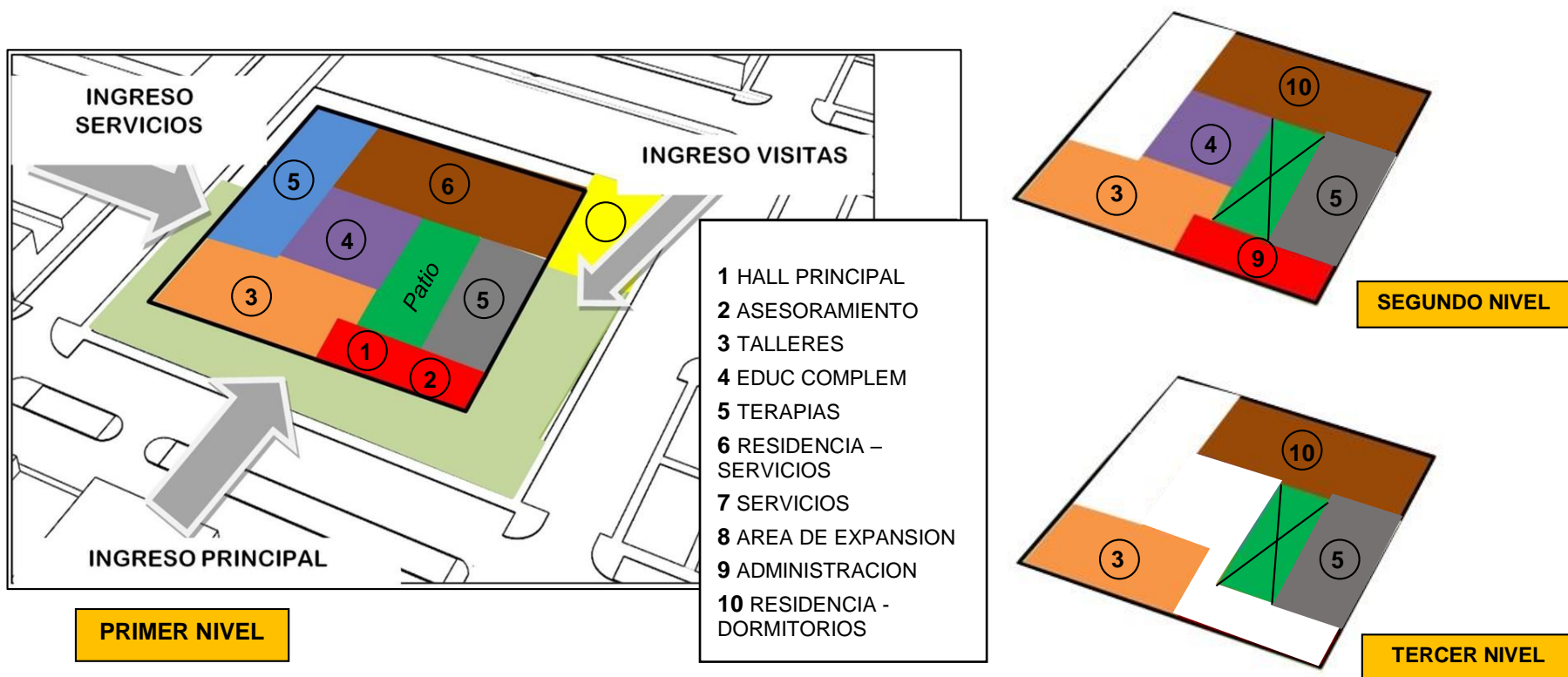


- 1 De fácil acceso por la vía principal que es la Av Juan Pablo II, ideal para las zonas con más afluencia de público en general, como: **Talleres, Asesoramiento y Administración.**
- 2 De fácil acceso a los usuarios tanto de la zona pública de asesoramiento, como de la privada de residencia, de modo que puede accederse desde ambas. Ideal para la zona de **Terapias.**
- 3 Ubicada en el centro del terreno, aislada de la vía principal y entre las zonas de Talleres y residencia, ideal para la zona de **Educación Complementaria** de modo que sirva a ambas zonas.
- 4 Ubicada en la zona más alejada de las áreas con mayor afluencia de público. Ideal para la **Residencia.**
- 5 Zona hacia la calle alterna, que no obstruye el tránsito en la vía principal, además, cerca de las áreas principales a servir, como lo son los talleres y la residencia, ideal para el área de **Servicios.**

- FLUJOS INTERNOS EN EL TERRENO**

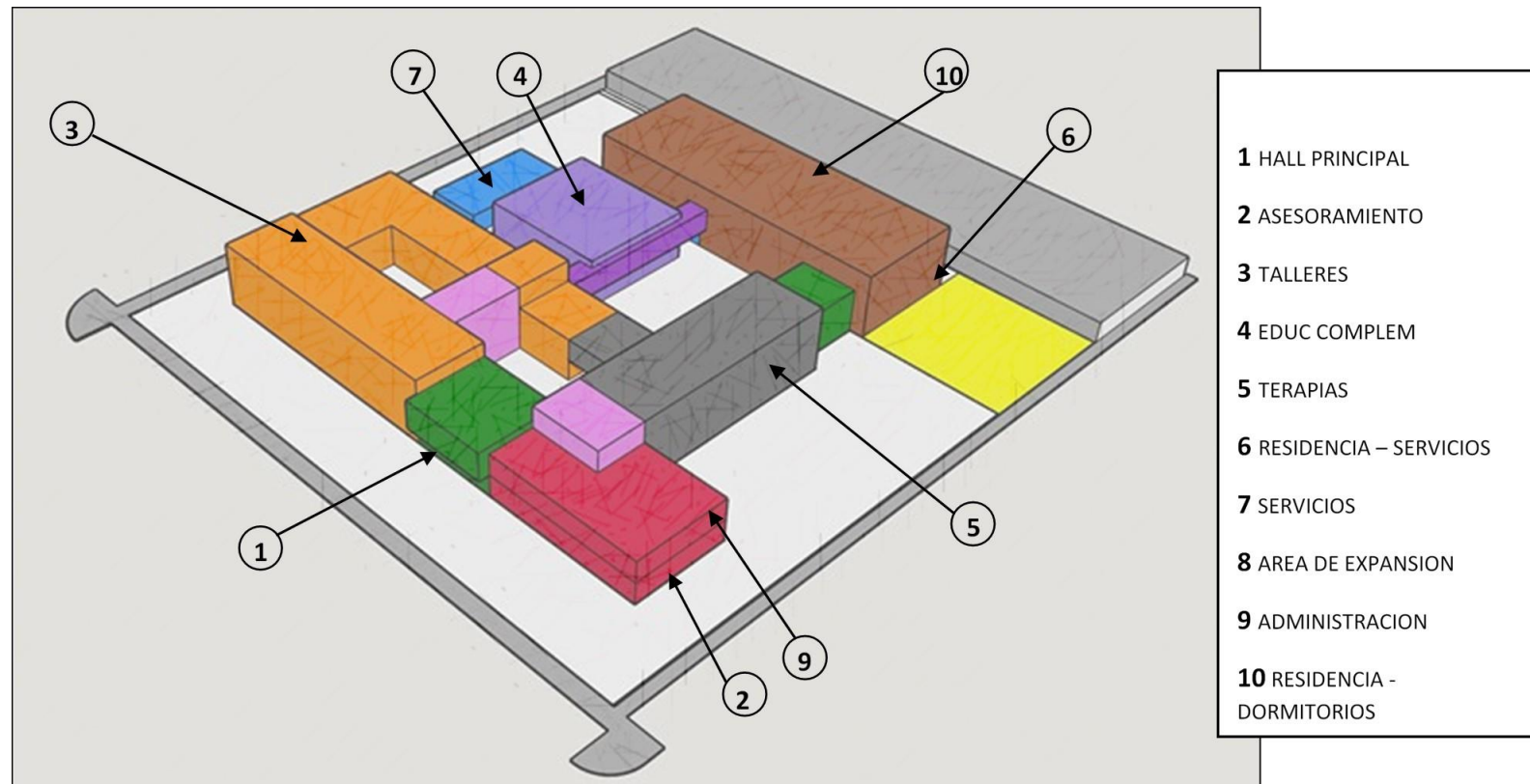


- MACRO ZONIFICACION EN PLANTA

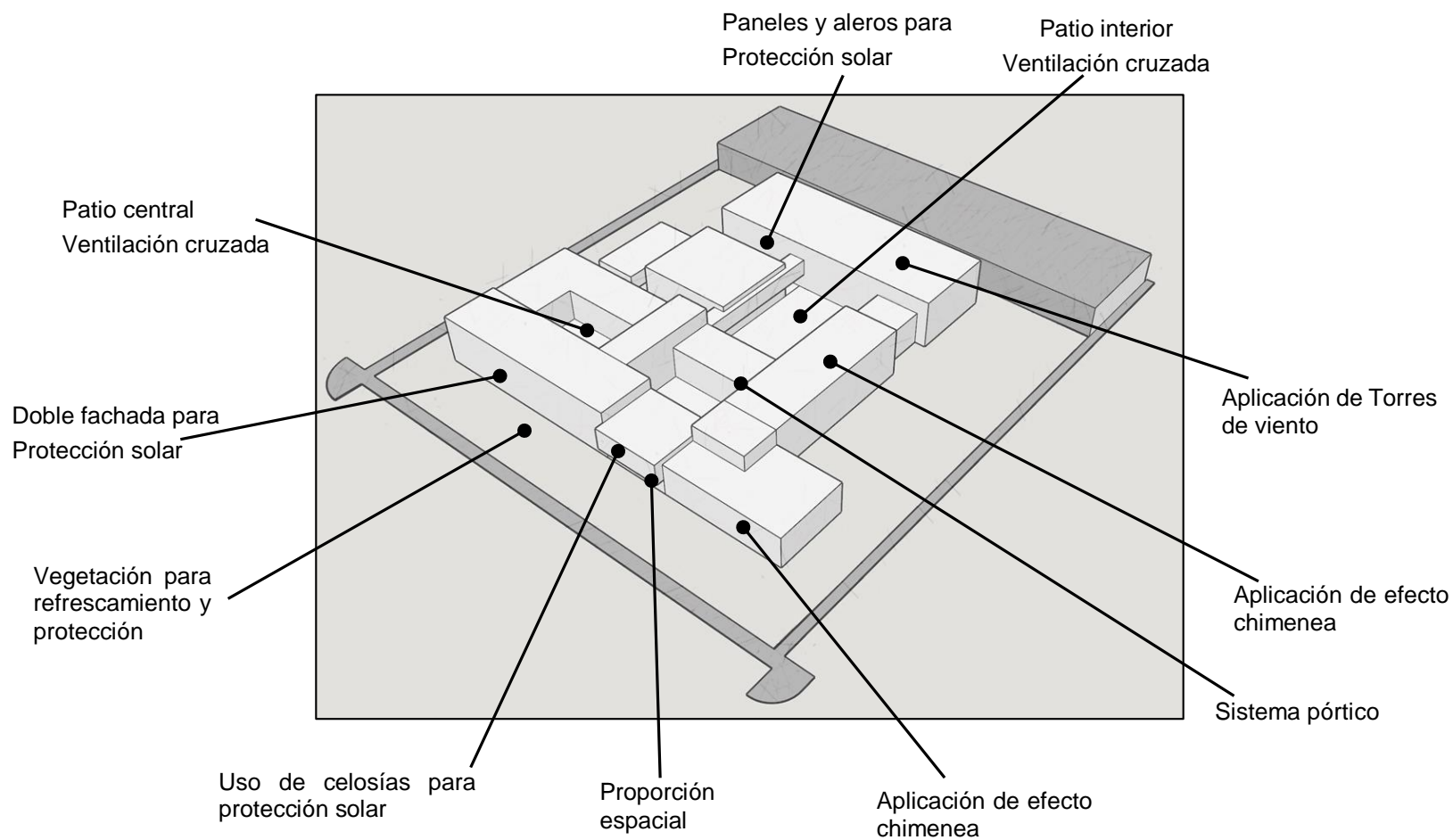


- MACRO ZONIFICACION POR VOLUMENES**

Para la conceptualización del proyecto, se consideró como criterio principal la orientación favorable del edificio según el asoleamiento y la dirección de los vientos, siendo estas las guías de alineamiento y composición, se generan volúmenes paralelepípedos, de forma longitudinal alargada, como principal partido para el diseño del centro.

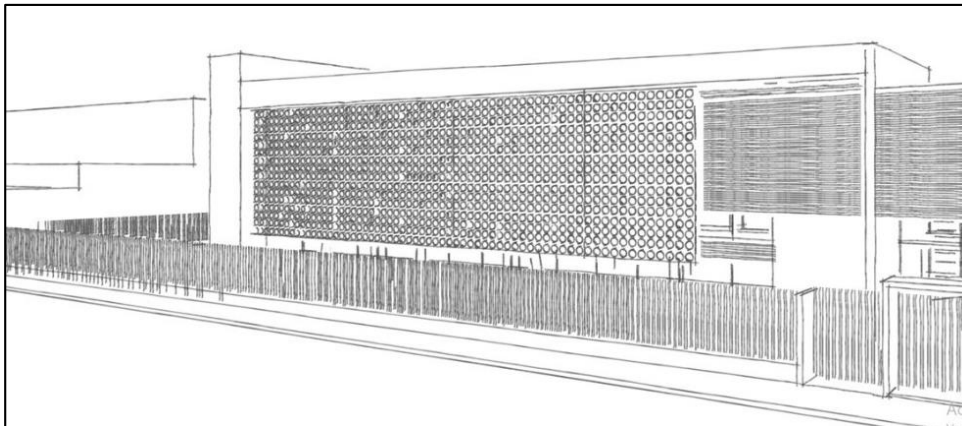


- **MACRO ZONIFICACION – LINEAMIENTOS**

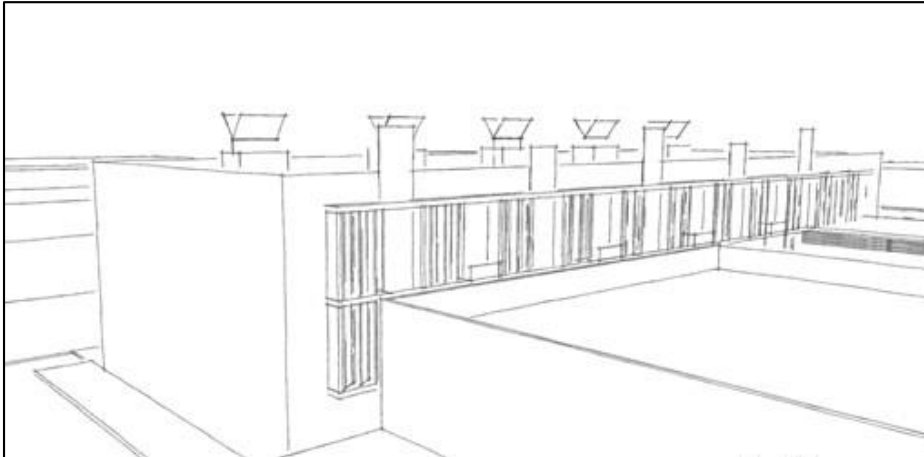


- **LINEAMIENTOS**

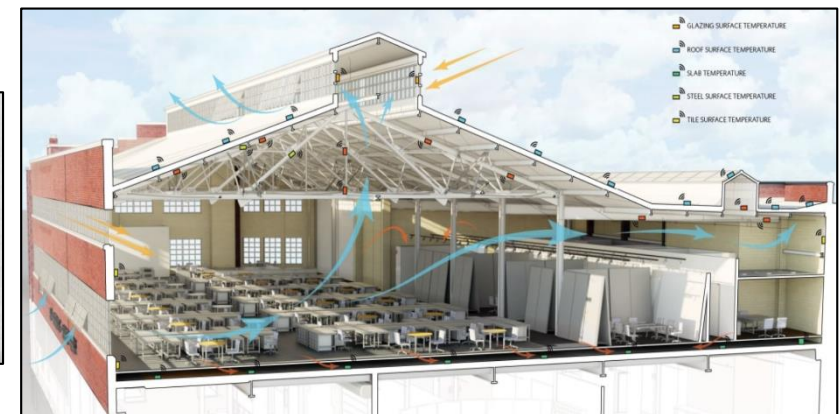
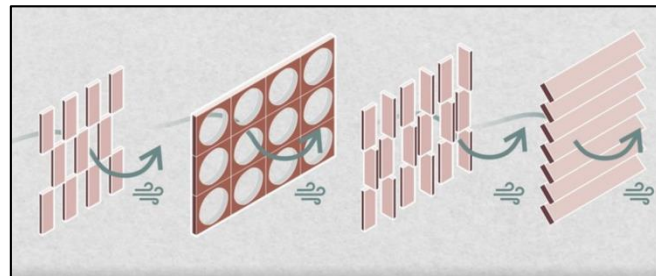
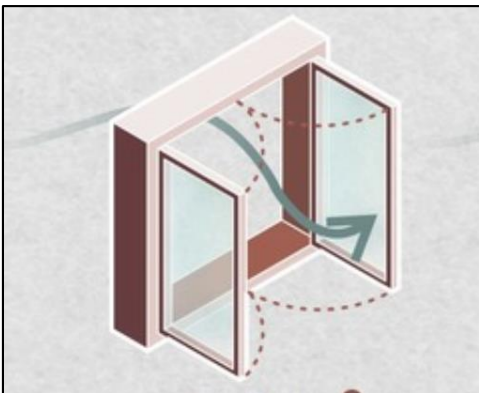
Aplicación de doble pantalla para protección solar.



Uso del sistema de torres de viento para mayor captación de este.



Aplicación de ductos para efecto chimenea mediante rejillas



Uso de elementos arquitectónicos para control solar y reducción de calor



ALEROS



Lamas, paneles y persianas regulables



CELOSIAS



Volumen protegido por pórtico

- **APLICACIÓN DE LA VARIABLE EN EL PROYECTO**

Lo más favorable para conseguir que el interior del centro contemple siempre una temperatura confortable, es tener en cuenta cómo se emplazará el edificio de acuerdo a la orientación y las condiciones climáticas a las que se verá sometido, considerando el clima de la zona como temperatura, humedad, recorrido y radiación solar, velocidad y movimiento del aire, además, tener en cuenta la posible presencia de otros parámetros que pueden conformar un microclima, como vientos dominantes, vegetación, orientación del terreno y su entorno más próximo.

Trujillo se ubica cerca de la línea ecuatorial, esto permite que el recorrido solar sea en torno a un eje central y con dirección de SE – NE, en este sentido, se posicionan las fachadas de mayor superficie (talleres y residencia) hacia el lado SE, recibiendo incidencia solar solo hasta antes del mediodía.

La variable se aplica por los siguientes factores:

- Fachada doble: el elemento de la fachada principal, sirve como antecámara térmica a la zona de talleres, mientras que la zona de terapias, la circulación sirve como reductora para la exposición a la radiación.
- Proporción espacial: relación de alturas y áreas que permitan la circulación del aire al interior del edificio.
- Torres de viento: Donde sea difícil lograr la ventilación cruzada, se propone torres de succión para la ventilación y enfriamiento.
- Patios interiores: permite refrescar fachadas expuestas a este mediante la recirculación del aire.
- Elementos Pasivos de Control Solar: Dispositivos horizontales como volados, pantallas suspendidas, celosías; dispositivos verticales: parasoles, paneles.
- Modificación del entorno: Generar microclimas mediante en el terreno (colchón verde de árboles para generar sombrar, circular y filtrar el aire),
- Método Constructivo: fachada ventilada, tabiques con aislamiento térmico, vidrio solar térmico.

La concepción del diseño de un centro de educación en general, parte de un espacio típico con distintas zonas donde se desarrollan distintas prácticas y enseñanzas.

En el presente caso, diseñar un edificio con la variable de Sistemas de enfriamiento pasivo, conlleva a realizar una modificación del mismo espacio y más aún, de la volumetría, debido a los elementos que se deben utilizar.

De acuerdo a la variable, predomina considerar la posición en cuanto a la orientación, en base a los vientos y el asoleamiento, dando como resultado la modificación del volumen de manera que esté lo mejor protegido del sol y se capte mejor el viento, a través de elementos fijos y móviles, además de la configuración de patios y senderos, que brindan dinamismo y flexibilidad a los espacios.

En conclusión, se tiene como principales condicionantes a la aplicabilidad de la variable a los siguientes elementos:

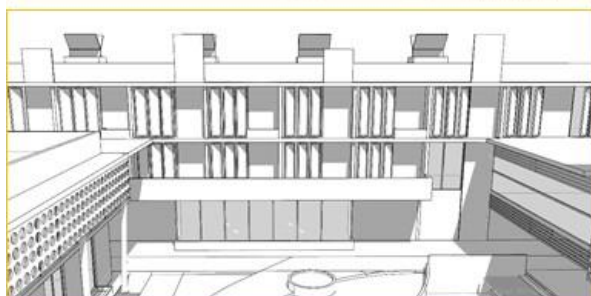
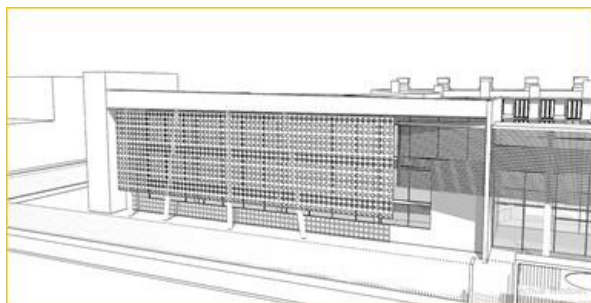
Clima y entorno	Infraestructura	Elementos adicionales
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación del edificio al entorno. • Condiciones climatológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema constructivo. • Orientación. • Materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de control solar. • Elementos de protección para reducir la transmisión de calor.

Aplicación de la variable de acuerdo a la orientación por asoleamiento

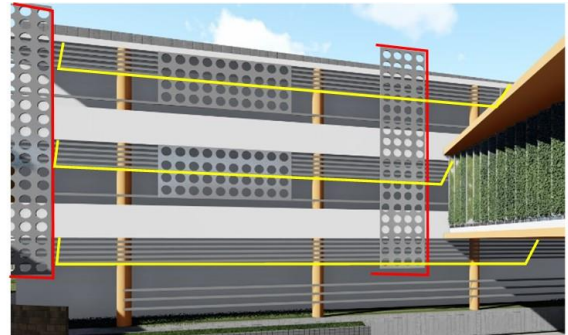
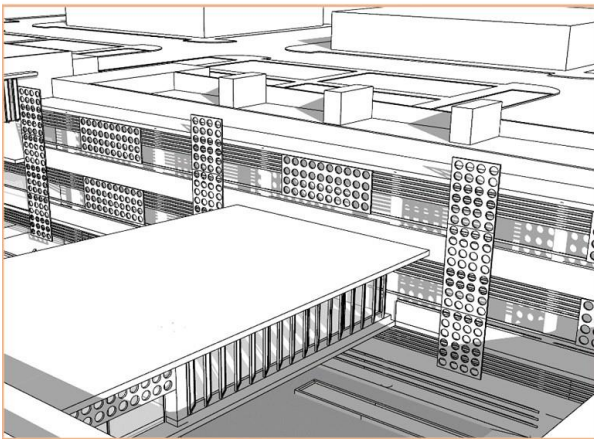
De acuerdo al grafico mostrado se establecen volúmenes rectangulares en forma de paralelepípedos ubicados de manera que por su orientación, puedan captar menor radiación posible y mayor ingreso de viento al interior para ventilar todos los ambientes.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la ubicación cercana de Trujillo a la línea ecuatorial permite que el recorrido del sol sea en torno a un eje con dirección SURESTE a NORESTE. Debido a eso, se posiciona la fachada principal y de mayor superficie hacia el lado sureste recibiendo incidencia solar solo durante la mañana. La ubicación de las residencia tiene una mínima incidencia solar ya que el bloque ha sido protegido por paneles móviles con vegetación en toda su posición alargada, ayudados finamente con elementos a modo de parasoles.

Los vientos en la ciudad tienden a ser fuertes durante todo el año, ante esto y para evitar que el viento ingrese de manera muy directa a los ambientes se desarrolla una edificación compacta con elementos como celosías y rejillas, las cuales permiten que el aire pueda circular por las aberturas con menor velocidad y siga cumpliéndose el propósito de enfriamiento pasivo. Todos los ambientes, a excepción de los servicios cuentan con determinadas aberturas de manera que en todos se genere una ventilación natural. Para las caras orientadas hacia el sureste, donde la radiación solar predomina durante la mañana, se propone el uso de doble pantalla en el bloque de talleres y paneles con vegetación en el destinado a la residencia.



Para las caras orientadas hacia el suroeste, donde la radiación solar predomina durante el mediodía y las primeras horas de la tarde, y en casos con mayor potencia, se propone el uso de doble pantalla intercalada con celosías, además, a través de las aberturas protegidas, ingresará el viento a los ambientes de terapias, que luego será expulsado por chimeneas, para disipar el calor con el que este ingresa.



Elementos que protegen del sol al volumen

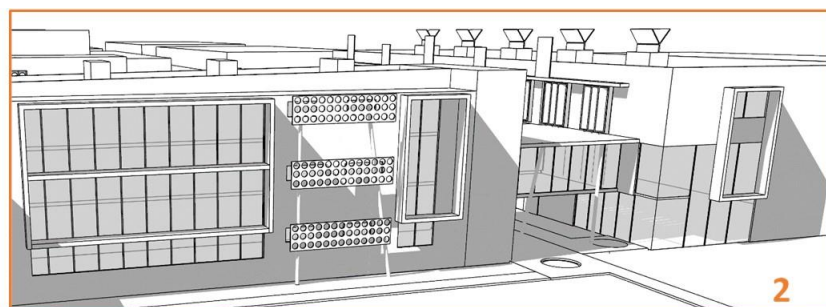


Ingresa el viento al volumen por las

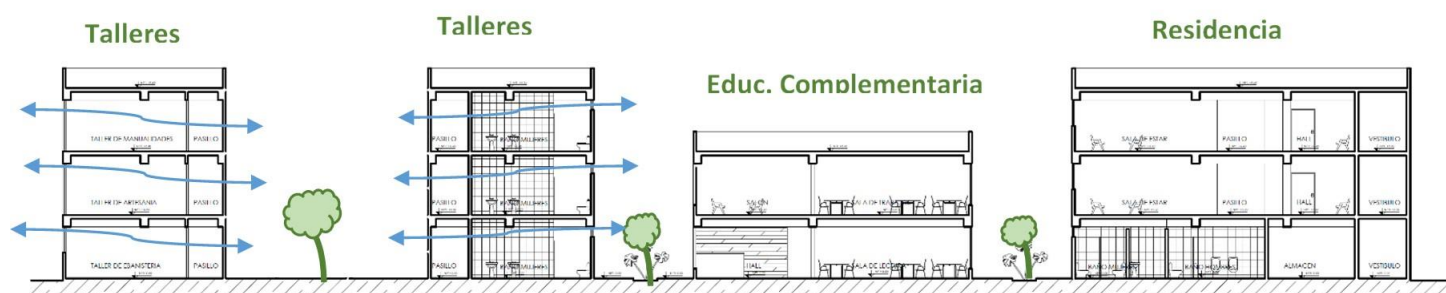


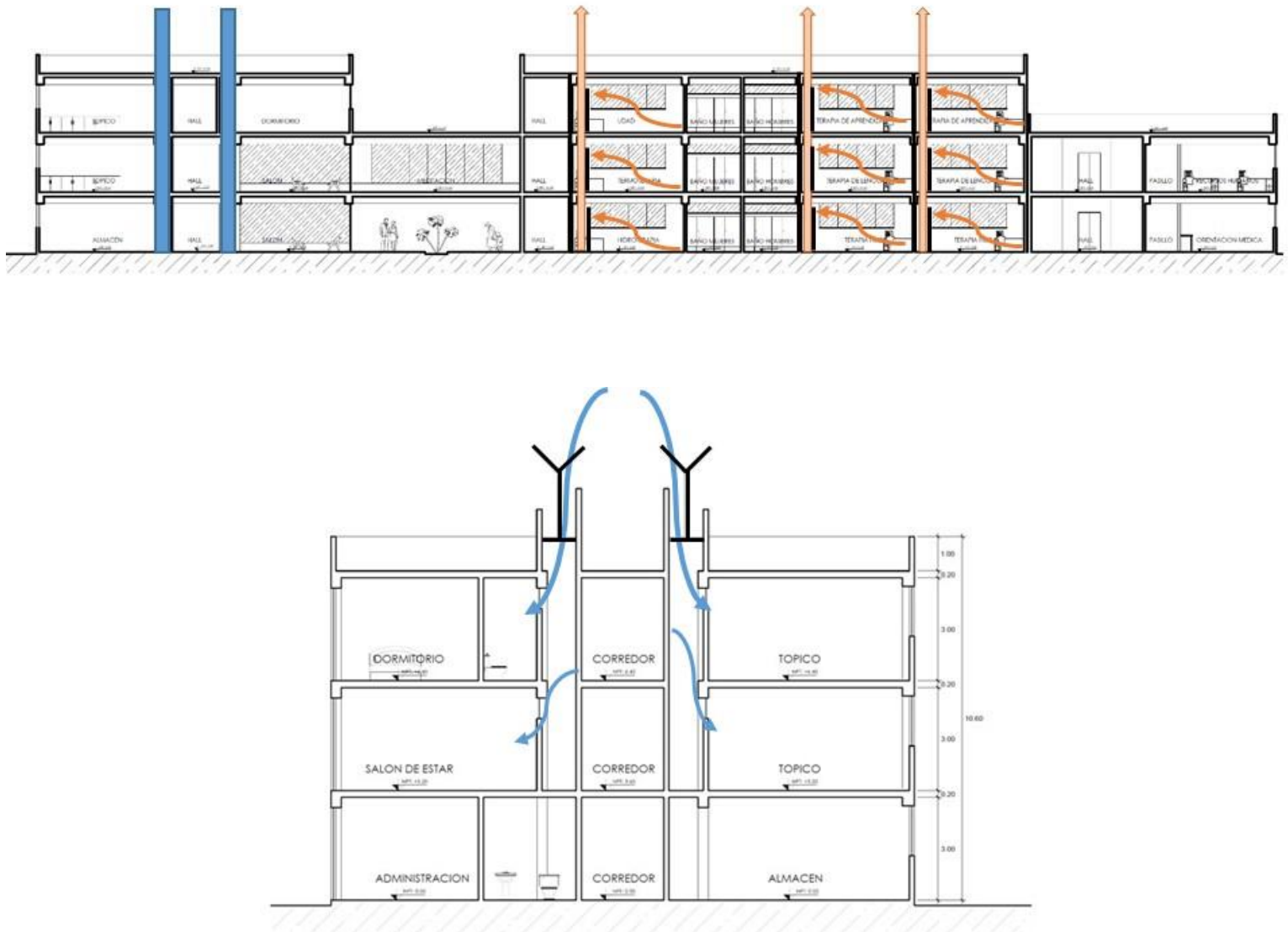
Se extrae el aire caliente por efecto

An architectural rendering of a modern building facade. The building features a prominent horizontal band of numerous small, circular windows. Below this band, there are larger rectangular windows and glass panels. The building is situated on a raised platform with a ramp leading up to it. The rendering is in a clean, line-art style with some grey shading.



Se debe tener en cuenta la dirección del viento y su predominancia, lo que ayuda a proporcionar y controlar la ventilación natural de los ambientes. En consecuencia, se considera este elemento para posicionar el edificio en el terreno y así conseguir el confort requerido. Para una mayor atracción del viento, se generan diferentes patios, que además de configurar el espacio interior, ayudan a la ventilación natural en el edificio.





Por último, cabe mencionar, que en todo el proyecto se propone el uso de reducción el ingreso de calor y brillo ocasionados por el sol, disminuyendo además el 99% de los dañinos rayos UV. Desde láminas metalizadas con un máximo rechazo de energía solar, hasta láminas de control solar transparentes que reducen el 97% de los rayos infrarrojos sin alterar la visión ni la imagen exterior de su hogar. Las siguientes láminas abarcan diferentes opciones de transmisividad de luz con toda la los rayos UV. Máximo rechazo de calor y brinda privacidad.

5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Relación de planos:

U-01: Plano de ubicación y localización

PT-01: Plano perimétrico y topográfico

A-01: Plan General

A-02: Primer Nivel

A-03: Segundo Nivel

A-04: Tercer Nivel

A-05: Cortes

A-06: Elevaciones

E-01: Plano de cimentación

E-02: Plano de aligerados

IE-01: Plano Matriz de Instalaciones Eléctricas

IE-02: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector – primer nivel

IE-03: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector – segundo nivel

IE-04: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector – tercer nivel

IS-01: Plano Matriz de Agua

IS-02: Plano de Agua de sector – primer nivel

IS-03: Plano de Agua de sector – segundo nivel

IS-04: Plano de Agua de sector – tercer nivel

IS-05: Plano Matriz de Desagüe

IS-06: Plano de Desagüe en sector – primer nivel

IS-07: Plano de Desagüe en sector– segundo nivel

IS-08: Plano de Desagüe en sector– tercer nivel

Presentación de 3D renderizado:

a) Exteriores:

Figura n° 27: Vista general del proyecto



Figura n° 28: Vista aérea lateral del edificio



Figura n° 27: Vista aérea frontal del edificio



Figura n° 28: Vista principal al edificio



Figura n° 29: Vista de Ingreso peatonal principal



Figura n° 30: Vista de Ingreso lateral – secundario



Figura n° 31: Vista de patio interior 1, para ventilación cruzada, uso de aleros, paneles protectores, muros con vegetación móviles, y vidrios termoendurecidos.



Figura n° 32: Patio 2: área de educación complementaria y residencia, aleros, paneles protectores, muros con vegetación móviles.



Figura n° 33: Vista de recibo del ingreso principal



Figura n° 33 Vista de recibo de ingreso principal. Uso de rejillas para ingreso de ventilación y control solar, además de vidrios termoendurecidos.



Figura n° 34: Vista común de taller, ventilación cruzada mediante rejillas y protección solar por panel.



Figura n° 35: Vista común de Sala de terapias, uso de efecto chimenea a través del ducto.



Figura n° 36: Vista de la biblioteca en la zona de educación complementaria.



Figura n° 37: Vista común de dormitorios de residencia temporal.



5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

Proyecto:

CENTRO OCUPACIONAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

Ubicación:

El lote a intervenir se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

PROVINCIA: TRUJILLO

DISTRITO: VÍCTOR LARCO HERRERA

DIRECCIÓN: Intersección de avenidas Juan Pablo II y Víctor Raúl Haya de la Torre.

Áreas:

ÁREA TOTAL DE TERRENO: LA LIBERTAD

ÁREA LIBRE: TRUJILLO

ÁREA OCUPADA:

ÁREA TECHADA: VÍCTOR LARCO HERRERA

Primer nivel: Intersección de

Segundo nivel: Intersección de

Tercer nivel: Intersección de

Accesos

Se ingresa principalmente por la propia Avenida Juan Pablo II, aunque también se puede tener como referencia ingresar a través de la Avenida Haya de La Torre. Ambas rutas llegan por lo general desde el centro histórico de la ciudad que se encuentra a 2.5 km.

GENERALIDADES

El Proyecto se ubica en la ciudad de Trujillo, específicamente en el distrito de Víctor Larco, a 10 minutos del centro de la ciudad, se concibe de acuerdo a la problemática actual en relación al cubrir las necesidades de una minoría como son las personas con discapacidad intelectual, en un “Centro Ocupacional”, pues en la actualidad, en la ciudad, no existe una edificación adecuada dirigida especialmente para esta tipo de usuarios.

El proyecto es un Centro Ocupacional de 3 niveles y será de gran envergadura para la ciudad ya que tendrá una gran afluencia para las personas a quienes va dirigido y cambiará el perfil urbano de la zona donde se ubicará. Pretende ser un lugar agradable que genere nuevas actividades en el entorno y un crecimiento integral, mejorando la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual.

A la vez, se determina la aplicación de la variable presentada: “Sistemas de enfriamiento pasivo”, que pretende diseñar un edificio con arquitectura de primer nivel, confortable para sus usuarios, y principalmente, sostenible en el tiempo. El principal propósito es que el usuario sienta al lugar apto para el óptimo desarrollo de sus actividades, que cuente con un ambiente agradable y perdurable gracias a la variable aplicada.

El Centro Ocupacional, se diseñó teniendo en cuenta la variable de la investigación y adaptándose al contexto buscando que este sea un aporte a la ciudad, teniendo como base la Programación Arquitectónica realizada en base al estudio de casos. El proyecto se desarrolla por la necesidad de contar con un centro que abarque educación ocupacional, salud, residencia y esparcimiento para estas personas, teniendo en cuenta el enfriamiento pasivo, para optimizar el desarrollo de sus actividades sin fatigas, en un ambiente con temperaturas agradables durante todo el año.

El proyecto cuenta con bloques de dos y tres pisos, respetando el perfil urbano establecido en la zona. A la vez, se plantea el proyecto en esta zona, pues al destacar volumétricamente, se puede considerar como un hito referencial en esta parte de la ciudad, integrándose a esta misma.

ELECCIÓN DEL TERRENO

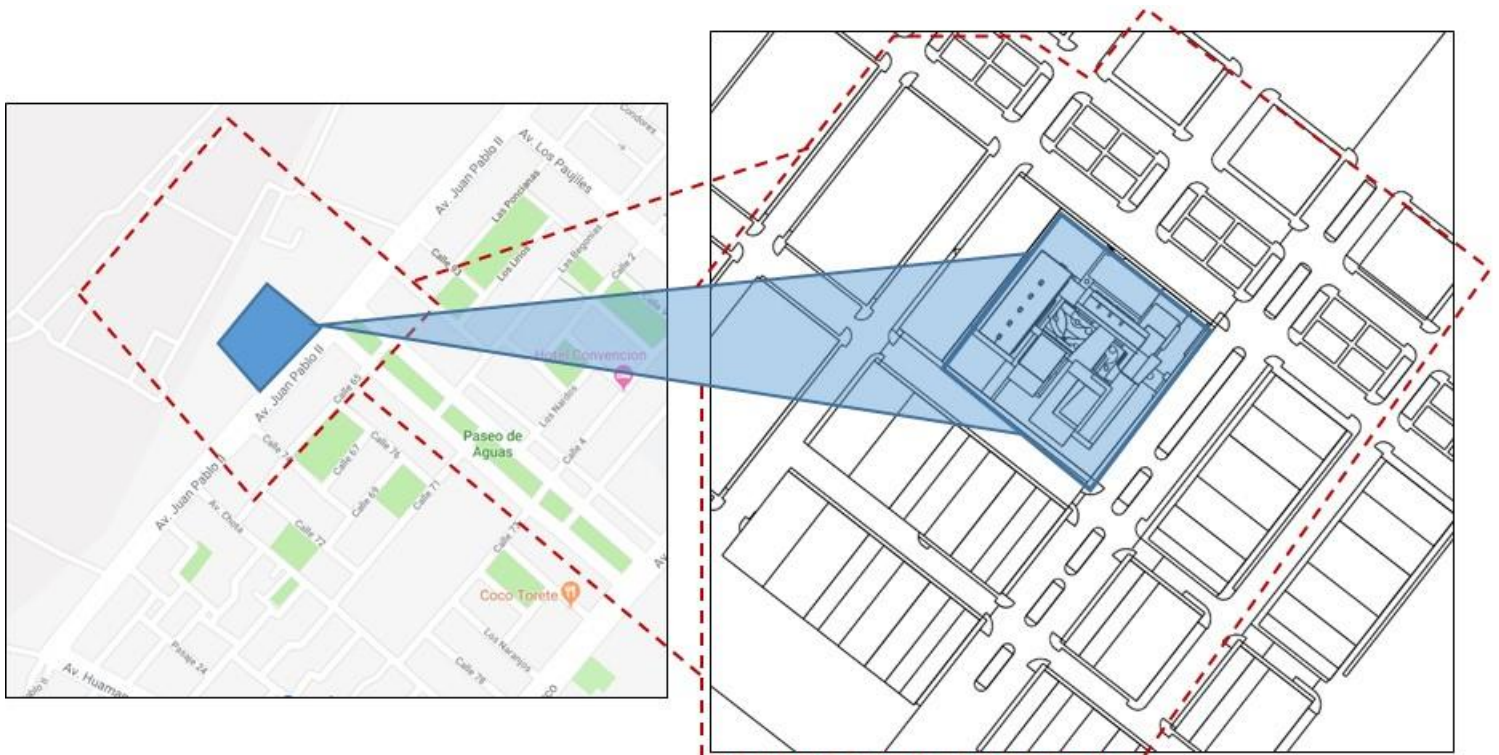
Ubicación y Localización

Dirección: Intersección de Av. Juan Pablo II y Av. Víctor Raúl Haya de la Torre

Distrito: Víctor Larco

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad



Medidas Perimétricas

Área del terreno: 59, 662.24 m²

Perímetro: 1017.65 ml

Linderos

Por el frente principal, con la Avenida Gonzales Prada con 319.39 ml.

Por la derecha con la calle S/N con 304.01 ml.

Por la izquierda con la Avenida Ramón Zavala con 144.10 ml.

Por el fondo con la calle S/N con 253.15 ml.

Zonificación y Usos de Suelo

El terreno se encuentra ubicado en el sector de expansión urbana de la ciudad de Trujillo, adyacente a zonas ya urbanizadas donde predomina el uso residencial de alta densidad.

Factibilidad de Servicios

La factibilidad de servicios para el proyecto, se encuentra cubierta en cuanto a red eléctrica, agua y desagüe.

Programación y Áreas

La zonificación y el programa arquitectónico del proyecto, han sido definidos por fuentes como análisis de casos arquitectónicos, el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica Especial y fuentes externas como casos internacionales; con cálculos y proyecciones teniendo en cuenta al usuario y sus necesidades.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se distribuye en 5 bloques donde se describe lo siguiente:



1. BLOQUE VERDE:

Cuenta con tres niveles en la parte de adelante y dos niveles en la parte posterior, corresponde exclusivamente al área de talleres, sus servicios higiénicos, tópico y patio central. Por la altura y aforo al que atiende, este bloque cuenta con escalera de evacuación diferenciada a la integrada. Los talleres con los que se cuenta son:

Piso 1:

- Reciclaje
- Textilería
- Ebanistería
- Cocina

Piso 2:

- Artesanía (2)
- Cerámica (2)
- Teatro
- Expresión corporal
- Baile
- Música

Piso 3:

- Informática (2)
- Manualidades (2)

2. BLOQUE NARANJA:

Cuenta con dos niveles, en el lado más reducido (izquierda) se ubica el ingreso principal a doble altura, mientras que al lado derecho se ubican en el primer nivel las oficinas de orientación y en el segundo nivel las oficinas administrativas.

3. BLOQUE ROJO:

Los 3 niveles de este bloque están dedicados exclusivamente al área de terapias, al igual que el bloque de talleres, por su cantidad de usuarios y pisos, cuenta con escalera de evacuación diferenciada. Las terapias a brindarse son: física, hidroterapia, termoterapia, psicomotriz, de lenguaje, de aprendizaje y de unidad de alteraciones de desarrollo

4. BLOQUE AMARILLO:

Comprende la unidad de educación complementaria y dentro de esta se ubican una sala de lectura, sala de libros, salas de trabajos, salas de cómputo y un directorio.

5. BLOQUE AZUL:

Incluye en un solo nivel, parte de los servicios generales, específicamente, los cuartos de bombas, de tableros, cuarto eléctrico y la maestranza.

6. BLOQUE MORADO:

Este último, contiene en el primer nivel parte de servicios como lavandería, depósitos, vestidores y estar para el personal y la cocina que sirve al comedor general, el mismo que está conectado con el hall principal del área de residencia, que se ubica en el segundo y tercer nivel de este bloque, con un total de 31 habitaciones, además de tópicos y salas de estar.

De acuerdo a estas áreas, con el desarrollo de este trabajo, teniendo en consideración los ambientes propuestos, el centro ocupacional se proyecta a cumplir con todos los objetivos formulados en la presente investigación, y generar un modelo arquitectónico que pueda ser ayudar a la inclusión de este grupo de la sociedad y, a la vez, servir como modelo para futuras infraestructuras de este tipo en las diferentes ciudades que la carecen.

CUADRO DE AREAS DEL PROYECTO

CENTRO OCUPACIONAL		
Área del terreno	6,759.49 m ²	
Área techada	5,860 m ²	
Área ocupada	2,548.45 m ²	
Área libre	4,211.04 m ² (62.30 %)	
Zonas	Asesoramiento	157.15
	Talleres	1,110.90
	Terapias	609.90
	Residencia	1,327.15
	Educación	420.30
	Servicios	213
	Administrativa	347.15

ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

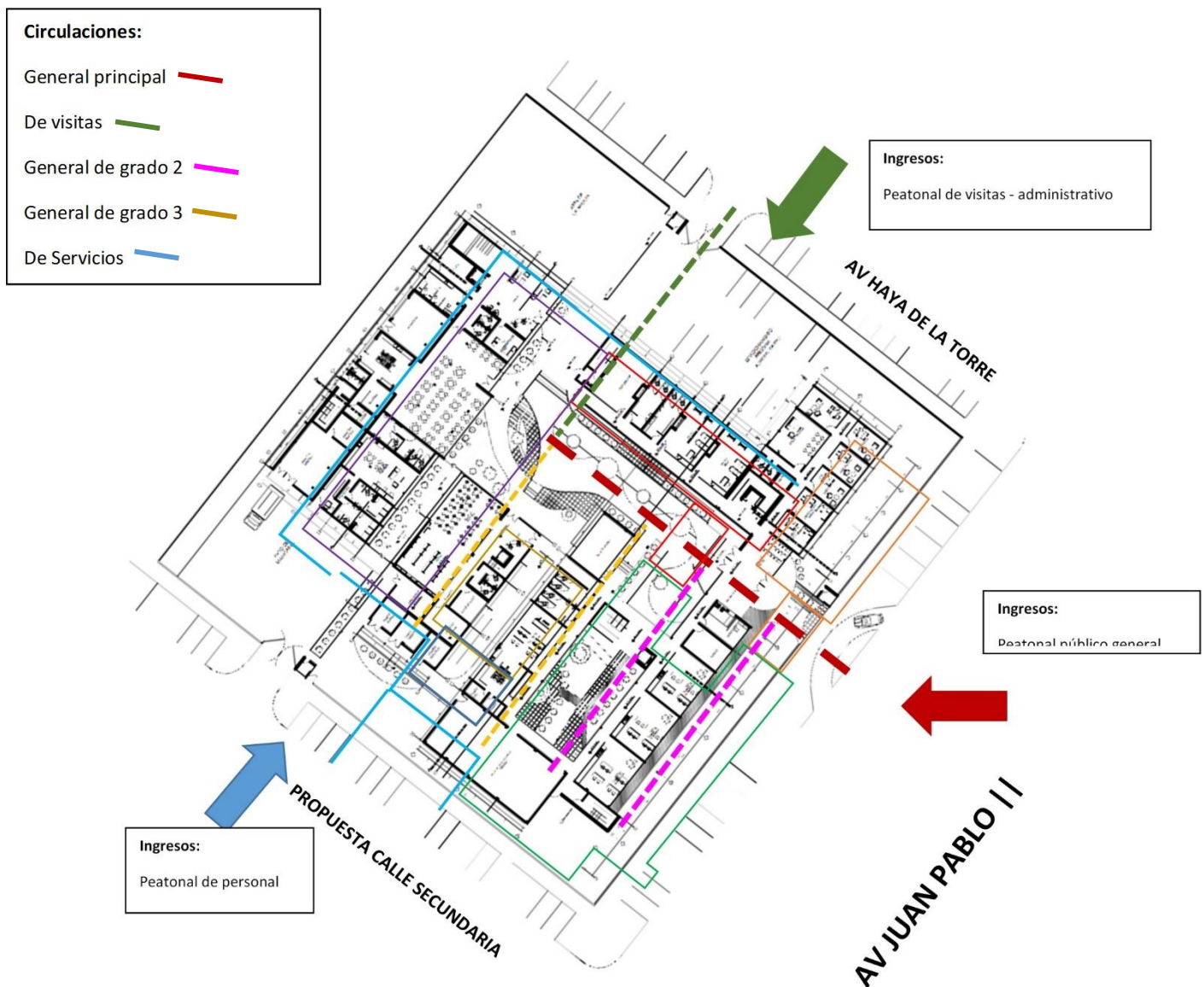


En el gráfico anterior se puede apreciar a nivel macro el empaquetamiento de los sectores ya descritos en el punto anterior, los que definen su ubicación de tal manera que no se perjudique el óptimo cumplimiento de las funciones.

Como base para la zonificación, la zona de talleres se ubica hacia el lado de la Av. Juan Pablo II, pues es por aquí donde se ha definido el ingreso principal peatonal, por el que accederán no solo los usuarios exclusivamente de talleres si no también, los visitantes de las zonas administrativa y de orientación, con las que además, se termina de definir el ingreso principal con doble altura y acceso directo hacia los patios – corredores, que se ubican de una forma central en referencia al terreno, estos dos elementos guardan vinculación con los sectores que más lo requieren, como en el sector de educación complementaria, terapias y residencia.

Todos los bloques tienen una vinculación mediante patios – corredores, que se definen como ejes principales y configuradores del espacio – volumen.

Por otro lado, el área de educación complementaria, se ubica en el centro de las áreas de talleres y residencia, debido a que es con las que más relación mantiene en cuanto a sus funciones. De manera similar, se ha ubicado el área de terapias cerca al acceso principal para atender a los visitantes, como cerca a la residencia, para atender a los usuarios temporales que estén haciendo uso de esta. Para finalizar, se observa que la zona de servicios generales, tendrá acceso a todos los bloques a través de una circulación a manera de perímetro en el edificio.



En relación a las circulaciones, se ubican y plantean en referencia a dos propósitos, comunicar todos los niveles y espacios edificio, así como relacionarlas con los ingresos.

El diseño es definido por tres ejes principales distribuidos en cada uno de los frentes del edificio, diferenciándose en Circulación general principal, la de visitas y la de servicios, que, mediante circulaciones secundarias, las de grado 2 y 3, vinculan a todos los bloques.

Se configura como eje central de conexión e integración del recinto de manera que atraviesa la mayor parte de este, al dirigido desde el ingreso principal peatonal hacia el bloque de residencia, de este eje se desprenden las circulaciones secundarias de manera que mediante circulaciones limpias, conduzcan y unan a las áreas de talleres, terapias, educación complementaria, hasta llegar a la residencia.



5.6.2 Memoria Justificatoria

Parámetros Urbanísticos generales

De acuerdo a lo indicado, por el Ministerio de Educación, en el artículo II. Normas de Espacio inciso 2.2. Selección de terrenos, se propuso un terreno para ubicar el Centro Ocupacional para personas con discapacidad intelectual, además de haber hecho uso de los cuadros de ponderación de terrenos para definir cuál era el más óptimo para la investigación. Esto se justifica debido a que ni en Trujillo, ni en alguna ciudad del norte del país, se cuenta un equipamiento para abastecer a este grupo de personas, de manera que a la vez, se asegura que no haya otro equipamiento de este tipo dentro del radio de población a la que se va a atender.

Accesibilidad

En cuanto a la accesibilidad, se toma como base lo establecido por el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, Educación; de este parámetro, se llega a definir el terreno ideal para este equipamiento. El terreno elegido está ubicado dentro del sistema vial urbano, específicamente en una vía colectora como es la Avenida Juan Pablo II, lo que permite que la llegada y retorno a este sean fluidos y de fácil acceso para los usuarios, y al mismo tiempo, no se generen problemas que generen impacto urbano negativo al sistema de la ciudad.

En referencia lo establecido en SEDESOL – Escuela Especial para Atípicos, se indica que la ubicación recomendable es en un subcentro urbano como es este, dentro de la ciudad pero apartado del centro, y que el terreno se ubique en una calle principal, como lo es la Av. Juan Pablo II, que es de fácil acceso tanto desde el centro, como de cualquier urbanización o distrito de Trujillo.

Por último, considerando la Norma Técnica Especial, se tiene en cuenta lo establecido en su capítulo 2.7.2. Criterios de accesibilidad para seleccionar terrenos, donde se presentan pautas de cómo configurar un fácil acceso a los ingresos peatonales – vehiculares y a los recorridos.

Localización y Topografía del terreno

La Guía de Diseño de Espacios Educativos del MINEDU recomienda que el terreno tenga una pendiente menor al 10% - 15% en promedio, o la menor predominante en la localidad, con el fin de asegurar un manejo económico de la construcción y un uso del lote libre de riesgos para los estudiantes, de la misma manera, la Norma Técnica Especial, en su capítulo 2.6.2.1., establece principalmente que no deberán construirse Instituciones Educativas, en el cauce seco de un río ni en zonas inundables, ni en predios cercanos a acantilados o en rocas en peligro de desprendimiento. El terreno elegido no muestra alguna pendiente pronunciada, y en cuanto a su localización, se encuentra en dentro de la ciudad por donde no se lleva a cabo ninguno de los problemas señalados.

Morfología del terreno

La Guía de Diseño de Espacios Educativos del MINEDU, señala que los terrenos deben ser de forma regular, sin entrantes ni salientes. Perímetros definidos y mensurables, la relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 4, cuyos vértices en lo posibles sean hitos de fácil ubicación. El ángulo mínimo interior no será menor a 60°.

Según el SEDESOL, la proporción debe ser máximo de 1 a 5, el frente mínimo de 60 metros, contar con 1 o máximo 3 frentes, y procurar que esté ocupado en la cabecera de una manzana.

Altura de edificación

Según lo indicado en la Norma Técnica Especial, la altura máxima en este tipo de edificio es de 3 niveles. Para cada nivel se recomienda una altura de 3.00 metros, con una mínima de 2.80 m.



CORTE: TALLERES / EDUCACION COMPLEMENTARIA / RESIDENCIA



CORTE: RESIDENCIA / TERAPIAS / ADMINISTRACIÓN

Retiros

La edificación tiene un retiro mínimo de 7.00 metros de largo, lo recomendado por el Ministerio de Educación son 5, y tiene como finalidad crear un espacio de descarga e integración entre el interior del local educativo y la vía pública, de modo que genere un lugar de intercambio y espera para usuarios y visitantes.

DOTACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS Y SERVICIOS

A) Estacionamientos

Para el cálculo de estacionamientos necesarios, se revisó lo establecido por la Norma Técnica Especial en el caso de talleres, y por el Reglamento de Desarrollo Urbano de la provincia de Trujillo, en el caso de oficinas, terapias y residencias.

En ambas normativas se indica que, al ser un equipamiento de educación, si las plazas de estacionamiento requeridas no pueden ser ubicadas dentro del lote en su totalidad, pueden ser ubicadas en el perímetro de este mismo. El total de plazas requeridas es de 85 estacionamientos.

Zona de Talleres

Según la Norma Técnica Especial, se requiere un (1) estacionamiento para padres por cada 2 aulas. Teniendo en cuenta la cantidad, es decir, 16 talleres, entonces se necesitan 8 estacionamientos.

Zona Administrativa (Oficinas)

Un (1) estacionamiento por cada 40 m² de área techada total, de 275 m², teniendo como resultado 7 estacionamientos.

Zona de Terapias (Laboratorios)

Un (1) estacionamiento por cada 40 m² de área techada total, de 966 m², teniendo como resultado 24 estacionamientos.

Zona de Residencia (Hoteles)

Un (1) estacionamiento por cada 30 m² de área techada total, de 1,380 m², teniendo como resultado, 46 estacionamientos.



Estacionamientos:

TALLERES

ADMINISTRACION

TERAPIAS

RESIDENCIA

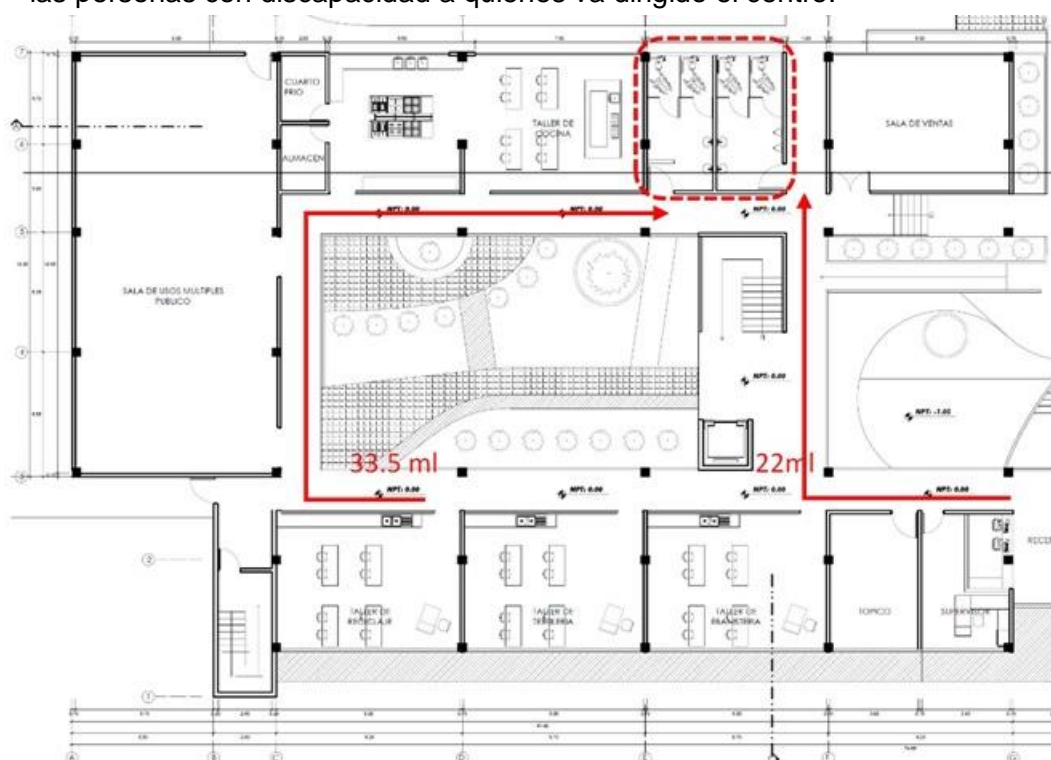
B) Servicios

Zona de Talleres (Educación)

La zona educativa, donde se ubican específicamente los talleres, está distribuida en 3 niveles, se consideró la mayor cantidad de alumnos para calcular la dotación máxima de baterías de baños por piso.

En el primer nivel, el aforo es de 32 estudiantes, 4 docentes y 50 usuarios del SUM. En total 86 personas. En el segundo nivel, el aforo es de 64 estudiantes y 8 docentes. En total 72 personas. En el tercer nivel, el aforo es de 32 estudiantes y 4 docentes. En total 36 personas.

Teniendo en cuenta lo establecido en el RNE, Norma A.040, Educación, se tiene que, para el primer nivel y segundo nivel, con aforos de 86 y 72 personas respectivamente, se debe contar con la dotación establecida para un aforo de 61 a 160 alumnos, se deben considerar 2L, 2u, 2l para hombres y 2L, 2l para mujeres. Para seguir con la base de la mayoría de niveles, se ha propuesto la misma cantidad de baterías en el tercer nivel. Además, se tiene en cuenta que la máxima distancia del taller más lejano hacia los servicios higiénicos es de 25 ml. Por último, cabe resaltar que todas las baterías se han diseñado de modo que sean accesibles para las personas con discapacidad a quienes va dirigido el centro.



Zona de Educación Complementaria (Biblioteca)

La zona de educación complementaria, está distribuida en 2 niveles, y tiene como aforo total 133 personas, para el cual el reglamento indica que, para un aforo de 101 a 200 personas, se consideren 2L, 2u, 2l para hombres y 2L, 2l para mujeres. Para cumplir con ese requerimiento, se ha colocado una batería de baños en cada piso.

Zona Administrativa y de Orientación (Oficinas)

La zona administrativa y de orientación, está distribuida en 2 niveles y cuenta con un aforo de 18 personas en el primer nivel y de 25 en el segundo nivel, en total 43 personas, para esta cantidad la norma indica 2L, 2u, 2l para hombres y 2L, 2l para mujeres; de los cuales se distribuirá una batería para cada nivel.

Zona de Terapias (Salud)

La zona de educación complementaria, está distribuida en 3 niveles y cuenta con un aforo de 47 personas para servir, por esta cantidad la norma indica 2L, 2u, 2l para hombres y 2L, 2l para mujeres; de los cuales se distribuirá una batería para cada nivel.

Zona de Residencia (Hospedaje)

En la zona pública de la residencia, llamada Hall de espera, según la norma RNE A. 030, Hospedajes, se debe considerar 01 batería de baños públicos separados por género, mientras que, en las habitaciones, 01 baño privado con ducha con un área mínima de 3 m², en el caso del presente edificio, el área de estos baños privados es de 5.20 m², debido a su configuración accesible para discapacitados.

PUERTAS, RAMPAS, PASADIZOS, CIRCULACIONES VERTICALES Y PUERTAS

A) Rampas



La norma RNE - A.120 indica que los pisos de ingresos deberán ser antideslizantes, además de contar con rampas para discapacitados en las diferencias de nivel y en espacios abiertos. De acuerdo a esto y al propósito de inclusión, el centro ocupacional cuenta con una rampa que une los 3 niveles de talleres y que a la vez se conecta con el bloque de educación complementaria y el bloque de residencia, además de contar con 04 rampas de acceso a los dos patios principales (2 en cada patio).

Las rampas propuestas cumplen con lo exigido por la norma, de no tener una pendiente mayor a 8% y contar con un ancho de 1.20 metros.

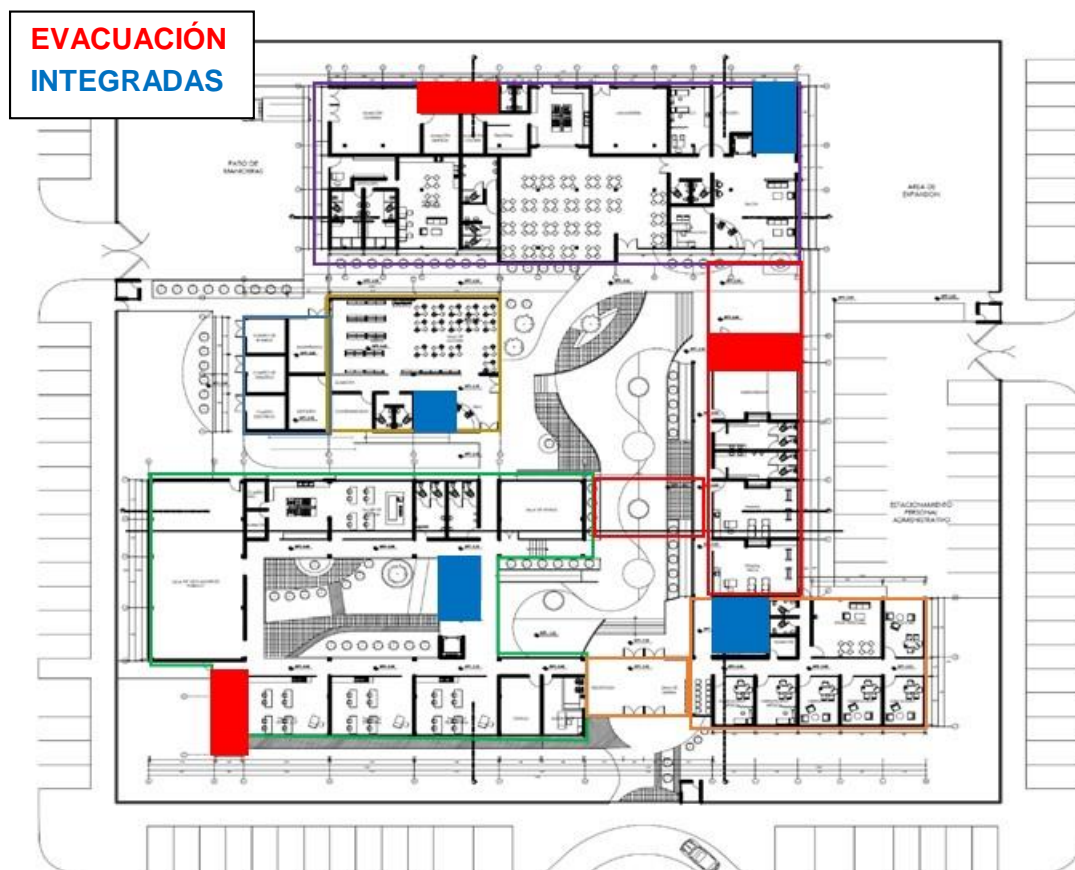
B) Pasadizos

Para los pasadizos de circulación y evacuación se tomó en cuenta la cantidad de aforo total en la parte educativa, siendo este de 194 personas multiplicado por el factor 0.005, dando como resultado un ancho mínimo de 0.97, sin embargo, el mínimo establecido es de 1.20 metros. Sin embargo, teniendo en cuenta el pase de una persona en silla de ruedas y además de una persona caminando, se consideran 0.60 metros más, entonces, el pasillo será de 1.80 m.

C) Circulaciones Verticales

Escaleras integradas y de evacuación

La norma A.130 define que los vanos para ruta de escape necesitan una medida mínima de 1.00 metro de ancho, sin embargo, para la entrada de una silla de ruedas y/o camilla, se consideran puertas de 1.20 m.



Al ser un edificio de gran envergadura, se distribuyeron 07 escaleras en total, de las que se consideraron 3 de evacuación, específicamente para las zonas con más de dos niveles y con mayor afluencia de público, y otras 4, en las zonas que están distribuidas de solo dos niveles.

En todo el edificio, se cubre la distancia mínima de 35 metros necesarios para la evacuación, a la vez las escaleras integradas son tomadas en cuenta para ayudar a cubrir de manera más fácil las distancias de evacuación. En total se tienen 1 escalera de evacuación y 1 integrada para la zona de talleres, 1 escalera integrada y 1 de evacuación para el bloque comprendido por la administración y terapias, 1 integrada para el bloque de educación complementaria y por último, 1 escalera de evacuación y 1 integrada para la zona de residencia.

Para el ancho de las escaleras, se ha establecido una medida estándar a todas las escaleras de evacuación, después de haber efectuado el cálculo con el aforo del segundo y tercer nivel de la zona de talleres (121 personas) multiplicado por el factor 0.008, obteniendo un ancho de 0.97 m, redondeándolo a 1.20 para cumplir con el mínimo requerido. Ocurre lo mismo con las otras escaleras ubicadas en la zona de terapias y la residencia, que, ser también de 03 niveles, deben contar con escalera de evacuación. En ambos casos, el aforo es menor al de la zona de talleres, por lo que también se redondean los anchos a 1.20.

D) Áreas de refugio:

Se han considerado áreas de refugio con muros cortafuego, junto a las cajas de escaleras de evacuación, ubicadas en las zonas de talleres, terapias y residencia. Para determinar el área se calcula el aforo de cada zona y se multiplica por el factor de 0.50 m como lo indica la norma A.130 del RNE.

E) Puertas

El ancho mínimo exigido por la norma A.040 además es de 1.00 metro, además las puertas deben tener una abertura de 180 grados hacía el flujo en el cual se evacúa. Sin embargo, al tener en cuenta la consideración especial por ser un edificio inclusivo, el ancho mínimo a utilizar será de 1.20 m, medida en la cual puede acceder y evacuar con facilidad una persona en silla de ruedas.

TALLERES

Como primera pauta, se toma en cuenta el punto 1.4.5. Ambientes Académicos de la Norma Técnica para el Diseño de Educación Básica Especial, donde se indica que debe haber un aforo de 6 a 8 alumnos por taller, con un índice ocupacional de 5.3 m² por alumno, efectuando dicha operación, se tiene como resultado que los talleres deben contar con un área mínima de 42.4 m². En referencia a ese número, los talleres se han propuesto con un área de 48 m².

Por otro lado, la norma RNE A.040 – Educación, indica que la altura de un aula típica debe ser al menos de 2.50 metros, sin embargo, considerando los peraltes de las vigas del sistema aporticado, se establece una altura total de a 3.00 metros.

Por último, teniendo en cuenta el principal propósito de la variable, tener una buena ventilación, la longitud entre el vano y la pared opuesta será como máximo dos veces y medio la altura del ambiente, teniendo una altura de 3.00 m, y de manera que se cumpla con el área requerida, se establece una distancia de 6 metros.

5.6.3 Memoria de Estructuras

Generalidades

La estructura del proyecto se desarrolla por el planteamiento de un esquema basado en un sistema aporticado y el uso de losas aligeradas, vigas peraltadas, columnas y zapatas de concreto armado, con el fin de cumplir con el requerimiento para que el edificio cuente con una infraestructura adecuada para un óptimo funcionamiento y que cuente con todas las garantías de seguridad estructural ante cualquier emergencia o siniestro, utilizándose un concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$, según especificaciones técnicas dispuestas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, en su Norma Técnica de Edificaciones E. 030 – Diseño Sismo resistente.

Elementos componentes: El proyecto está compuesto de:

Techos

Se ha escogido el sistema de losa aligerada unidireccional, por su menor peso y porque los ladrillos entre viguetas proporcionan acústica, aislamiento, además facilita las instalaciones eléctricas y sanitarias. Los ladrillos encofran a las viguetas de concreto armado, éstas se dispondrán en el sentido de menor longitud.

La losa aligerada está compuesta por bloques de $30 \times 30 \times 15\text{ cm}$, que se colocan entre viguetas de 10 cm de ancho, espaciadas cada 40 cm , y una losa superior de 5 cm . Resultando un grosor total de losa de 0.20 m .

Vigas

Las vigas se dispondrán de tal manera que una las columnas entre sí y formen pórticos de concreto armado.

En la dirección transversal y-y principalmente soportaran las cargas de gravedad y en la dirección x-x, recibirá momentos importantes por carga sísmica en las fachadas anterior y posterior que le transmitirá las columnas.

Columnas

Las columnas estarán ubicadas y distanciadas de tal manera de formar pórticos y respetando el requerimiento arquitectónico del edificio.

Escaleras

La escalera es el elemento que sirve de escape en caso ocurra un siniestro (sismo, incendio, etc.), por lo que debe prestársele especial atención a su diseño, repartiéndose entre escaleras

$$\frac{S \times P.U.TOT}{N \times F'C}$$

UBI.	N	S
ESQUINA	0.2	1.5
EXTREMA	0.25	1.25
INTERIOR	0.3	1.1

integradas y de evacuación, según el número de pisos y aforo correspondientes en cada zona del edificio.

Cimentación

Las cimentaciones tendrán como función distribuir una carga concentrada que baja por una columna o muro en un área, de modo tal que la presión actuante sobre el terreno sea menor o igual a la capacidad resistente del terreno.

PRE DIMENSIONAMIENTO: Para el sector de talleres

- Vigas**

Las vigas del proyecto presentan las siguientes características:

Vigas “principales”. Coinciden con los ejes de la estructura.

Trabajan tanto para carga vertical como para carga de sismo y las hay con luces libres de 7.75 en talleres, mientras que en el bloque de oficinas luces de 5.75 y 6.75 m.

Vigas intermedias o “secundarias”. Se apoyan en las vigas principales y/o columnas y trabajan únicamente a carga vertical.

Para el pre-dimensionamiento de vigas tomaremos las siguientes recomendaciones:

$h = luz/10$ y $b = luz/20$ (para vigas principales)

$h = luz/14$ y $b = luz/20$ (para vigas secundarias)

Principal más larga	L/20 (altura)	L/10 (base)	Uniformizado (m)
	7.75 / 20 0.39	5.75 / 12 0.645	0.40 x 0.65
Secundaria	L/20 (altura)	L/14 (base)	
	3.95 / 20 0.1975	3.95 / 14 0.28	0.20 x 0.30

- Columnas**

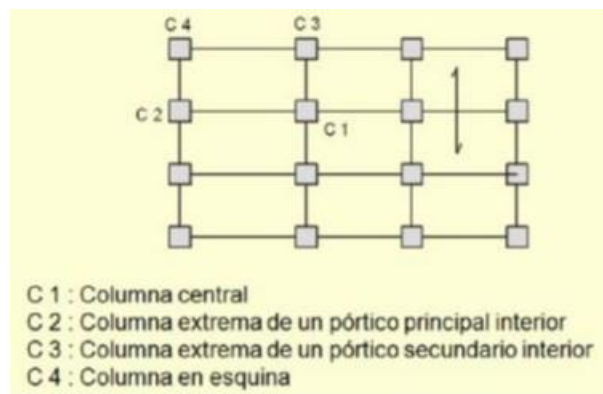
Las columnas son elementos sometidos a flexo-compresión y cortante. En este caso, el diseño por corte en la columna va absorber casi en su totalidad la fuerza horizontal a que será sometido el edificio en caso de sismo. Luego, se pre-dimensiona en función de la carga vertical, con la siguiente fórmula:

Donde:

$F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

$S \times P.U.Tot$ = carga total que soporta la columna

n = Índice de aplastamiento



RESUMEN

Columna	Ubicación	Forma	Medidas (m)
C1	Esquina	Cuadrada	0.40 x 0.40
C2	Extremo	Cuadrada	0.40 x 0.40
C3	Interior	Rectangular	0.40 x 0.55
C4	Extremo	Rectangular	0.40 x 0.45

• Zapatas y cimentación

Se define la dimensión de las cimentaciones de manera que no se exceda la presión admisible del terreno. Para los estados de carga en que interviene sismo se permite considerar un incremento del 30% de la presión admisible, de acuerdo con lo establecido en el capítulo 16.1.5 de la Noma E.060.

Para pre-dimensionar el área de las zapatas, se utilizó la siguiente fórmula:

Área de zapata= $\frac{CM \text{ (carga muerta)} + CV \text{ (carga viva)}}{\text{Esfuerzo admisible (1.5 kg/cm}^2\text{) x Factor de seguridad (0.9)}}$

Ejemplo de pre dimensionamiento de Z1, correspondiente a las columnas C1:

C1=	CM	+	CV				
	7276	+	1750	=	9026	x	3
Az =	27078			=	20057.8	kg/m	
	1.5	x	0.9				
CUADRADA							
	L2	=	20057.8				
		=	141.6	=	1.5	m	

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

Generalidades

El proyecto tiene como objetivo dotar de agua potable en cantidad, calidad y presión necesaria de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones al centro ocupacional. Debido a esto, se pretende suministrar:

- Red de agua potable fría y caliente, que está compuesta por tuberías de PVC de entre Ø 2" y Ø y ¾", que abastecerá a todo el edificio a través del sistema de bomba hidroneumática.
- Sistema de desagüe para las duchas, inodoros y lavamanos, el cual funcionará a gravedad por medio de tuberías colectoras de 2" y 4", de ventilación de 2" y montantes de 4" de PVC y CPVC hacia las cajas de registro y/o buzones con pendientes de 1.5 % o 1.0 %.
- Sistema de recolección de agua de lluvia por medio de tuberías de PVC de 2", del cual se direccionará directamente hacia la red de colector público.

Sistema de bombeo de agua y distribución:

Agua Potable: se ha propuesto un sistema indirecto con tanque cisterna y un sistema de bombeo hidroneumático (bombas Jockey) Las tuberías de alimentación y distribución son de $\varnothing 2", 1 \frac{1}{2}", 1", \frac{1}{2}"$ y $\frac{3}{4}"$, todas de PVC, clase 10.

Demandas

El consumo promedio diario del proyecto está calculado en función de la dotación de agua, según especifica la Norma IS 0.10 del RNE. Teniendo en cuenta:

CÁLCULO DOTACIÓN DE AGUA FRÍA:

- TALLERES - AULAS: (194 personas)

Según ítem "f" del RNE, dotaciones de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, le corresponde 200 litros por persona, es decir:

$$194 \times 204 = 39,576.00 \text{ lts/día}$$

- ADMINISTRACIÓN: (543.5 m²)

Según ítem "i" del RNE, dotaciones de agua para oficinas, le corresponde 6 litros por m², es decir:

$$543.5 \times 6 = 3,261.00 \text{ lts/día}$$

- BIBLIOTECA: (133 personas)

Según ítem "i" del RNE, dotaciones de agua para oficinas, le corresponde 50 litros por persona, es decir:

$$656.44 \times 6 = 3,938.64 \text{ lts/día}$$

- COMEDOR: (250 m²)

Según ítem "d" del RNE, dotaciones de agua para restaurantes, le corresponde más de 100.00m² – 40 ltrs./m², es decir:

$$250 \times 40 = 10,000.00 \text{ lts/día}$$

- CONSULTORIOS (11 Salas de terapia):

Según ítem “s” del RNE, dotaciones de agua para locales de salud, le corresponde a consultorios, 500 L por consultorio, es decir:

$$11 \times 500 = 5,500 \text{ lts/día}$$

- RESIDENCIA (Albergue): (1,486.60 m²)

Según ítem “c” del RNE, dotaciones de agua para establecimientos de hospedajes, le corresponde 25 litros por m², es decir:

$$1485.56 \times 25 = 37,164 \text{ lts/día}$$

- VESTIDORES: (121 m²)

Según el RNE, dotaciones de agua, corresponde 30 litros por m², es decir:

$$121 \times 30 = 3,630.00 \text{ lts/día}$$

- AREAS VERDES: (1,303.00 m²)

Según ítem “u” del RNE, dotación de agua para áreas verdes, le corresponde 2 litros por m², es decir:

$$2 \times 1,303 = 2,606.00 \text{ lts/día}$$

DOTACIÓN AGUA FRÍA: 105,855.64 Lts/día

DOTACIÓN PARCIAL EN m³: 105.85 m³

AGUA CONTRA INCENDIOS: 25.00 m³

DOTACIÓN TOTAL: 130.85 m³

DOTACIÓN TOTAL DE AGUA POTABLE

Dotación total diaria: 130.85 m³

Cálculo del Volumen de Cisterna:

$$VT = 3/4 \times 130.85 = 98.14 \text{ m}^3$$

De acuerdo a lo anterior se predetermina las medidas de la cisterna:

$$6.0 \times 5.50 \times 3.00$$

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

Especialidad:

El diseño se ha efectuado teniendo en cuenta las disposiciones del Código Nacional de Electricidad Suministro y el de Utilización, el Reglamento General de Edificaciones y de acuerdo con los planos de Arquitectura.

Para la Determinación de la Demanda Máxima y Potencia Instalada se ha aplicado los regido por la Norma EM-010 INSTALACIONES ELECTRICAS y MECANICAS del Reglamento Nacional de Edificaciones, se han asumido los valores necesarios

En lo que respecta a iluminación, básicamente se considera el valor de 400 LUX por aula – taller, oficinas, consultorios, habitaciones, cocina y comedores.

Cálculo de Demanda Máxima:

La máxima demanda determinada es de 111,570 KW, que comprende las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes.

CUADRO DE MÁXIMA DEMANDA TOTAL					
CARGAS FIJAS					
DESCRIPCIÓN	ÁREA (m2)	C.U(W/m2)	P.I (W/m2)	F.D. (%)	M.D. (W)
TALLERES	1,730.70	25	52,500	50	26,250
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
OFICINAS	543.5	25	16,400	70	11,480
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
BIBLIOTECA	656.4	28	19,379	50	9,689
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
CONSULTORIOS	966	20	17,600	40	7,040
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
COCINA	50	30	1,500	100	1,500
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
COMEDOR	200	18	3,600	100	3,600
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					
HABITACIONES	1,486.56	20	18,000	50	9,000
<i>Alumbrado y Tomacorriente</i>					

	CANTIDAD	Potencia (W)	Sub Total	F.D. (%)	M.D. (W)
CARGAS MÓVILES					
BOMBA HIDRONEUMÁTICA	2	1492	2,984	100	2,984
TERMA DE 110 L	11	1,200	13,200	100	13,200
ASCENSORES	4	12,500	50,000	100	12,500
LAVADORAS	4	500	2,000	100	2,00
INTERCOMUNICADOR	5	150	900	100	900
PROYECTORES	20	1,200	24,000	100	24,000
COMPUTADORAS	75	200	6,000	100	6,000
ALARMA CONTRA INCENDIOS	20	300	6,000	100	6,000
ALUMBRADO EMERGENCIA	25	550	13,750	100	13,750
SALIDA TV	40	100	4,000	100	4,000
MÁXIMA DEMANDA TOTAL					153,893 W

CONCLUSIONES

Se logró determinar que el uso y aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, contribuyen en la concepción del diseño de un centro ocupacional para personas con discapacidad intelectual, permitiendo el diseño de espacios interiores y exteriores que favorecen al desarrollo de las actividades de estos usuarios con necesidades especiales; comenzando con el planteamiento de un adecuado emplazamiento y orientación del hecho arquitectónico, teniendo en cuenta la captación de vientos y la protección solar en verano, y el conveniente asoleamiento en invierno y una óptima captación de vientos con diversos dispositivos y efectos de ventilación natural, de acuerdo al clima presente en la ciudad.

Al determinar los criterios de emplazamiento, se consideró para el edificio, que era conveniente una orientación de suroeste a noreste, ante esto y para evitar el enfriamiento excesivo de los ambientes, se desarrolló una edificación compacta, donde el aire pueda circular por las aberturas con una adecuada velocidad, ubicando estratégicamente los elementos arquitectónicos.

Después de identificar las características de los factores climáticos tales como la temperatura, velocidad y sentido del viento, humedad y asoleamiento. Se determinó que la zona donde se ubica el proyecto presenta un clima cálido semi árido, siendo necesario mantener a una temperatura ambiente el interior del edificio.

Se concluye también, que las características arquitectónicas del edificio se ven condicionadas en cuanto a su carácter tipológico, tratamiento de piel, espacio y forma, de acuerdo a la aplicación de la variable y los lineamientos establecidos.

Se lograron definir los sistemas de diseño para lograr el enfriamiento pasivo necesario en el proyecto, por la realización del análisis de casos, así como la revisión de antecedentes y bibliografías, estudiados para la investigación, aplicándolos en el diseño del proyecto. Cada estrategia utilizada, se ubica de acuerdo al requerimiento de cada zona o espacio del edificio para poder ser ventilados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar los diferentes sistemas de enfriamiento pasivo estudiados, en el diseño tanto de centros ocupacionales, considerados como centros de educación especial, como para centros de educación regular ubicados en zonas con un clima similar al determinado, por la comodidad y confort que se generará en los usuarios.

Los sistemas estudiados, tendrán un adecuado desempeño, en tanto haya un aprovechamiento adecuado del emplazamiento y orientación del edificio, teniendo en cuenta las condiciones del lugar y las estrategias a utilizar, para que esto sirva durante todo el año.

Se debe tener en cuenta, que para la aplicación de sistemas pasivos como dispositivos torre viento y chimeneas, se debe considerar primordialmente las zonas que necesiten de ventilación forzada, pues la aplicación de dichos sistemas será parte del diseño tanto interior como exterior del edificio.

Se precisa que es importante establecer una relación de sostenibilidad con el diseño, lo que hará adquirir un valor agregado en la arquitectura, a la vez que se cumplan las funciones establecidas.

Tener en cuenta la presente investigación como base o antecedente para estudios posteriores interesados o en relacionado con el tema, que promuevan más construcciones de este tipo por la carencia existente en nuestro país, considerando un diseño pasivo y eficiente.

REFERENCIAS

- Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas – CONADIS (2012). *Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad*.
- Confederación Española de Organizaciones en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual (s.f.). *Modelo Referencial de Centro Ocupacional*. Madrid: FEAPS.
- Decreto 100/1984. *Decreto sobre Supresión de barreras arquitectónicas*. (abril 10, 1984).
1 <http://www.discapnet.es/Castellano/comunidad/websocial/Recursos/Documentos/Legislacion/D/Paginas/Decreto%20100-1984%20de%2010%20de%20abril%20sobre%20supresion%20de%20barreras%20arquitectonicas.aspx>
- Donoso Andrade, P. (2013) Plaza Calderón: Las Estrategias del Diseño Pasivo. (Tesis de Licenciatura). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Fuentes, Víctor (2001). *Arquitectura Bioclimática*. Azcapotzalco. Azcapotzalco: Limusa.
- Fuentes, Víctor (2007). *Estudios de Arquitectura Bioclimática*. México: Limusa.
- Fuentes, V (2004). *Ventilación natural. Cálculos básicos para la arquitectura*. México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.
- Gestores al día. (2012). *Oficinas descentralizadas de CONADIS*. Recuperado de <http://www.mimp.gob.pe/webs/>
- González Aros, P. (2012). Centro Ambulatorio de Desarrollo de la Discapacidad Intelectual. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Guarneros, L. & Velasco, A. (2012). Eficiencia, Accesibilidad y Componentes de los Sistemas de Enfriamiento Natural en Regiones Cálido Húmedas. En Revista ARCUS Arquitectura, Construcción y Urbanismo Sostenibles, 2 (2) pp.40. Recuperado de <http://www.colmayorcauca.edu.co/web/es/investigaciones/publicaciones-investigaciones/revista-arcus>
- Hatt, T., Saelzer, G., Hempel, R. & Gerber, A. (2012). Alto confort interior con mínimo consumo energético a partir de la implementación del estándar Passivhaus en Chile. En Revista de la Construcción, 12 (22) pp. 123. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4705481>
- Hermosilla, J. & Muntadas, T. (2014). *Arquitectura y Discapacidad Intelectual. Momentos de Coincidencia*. Zaragoza: Gambon.

- Hermoza Alarcón, S. (2013). Centro Inclusivo para personas con discapacidad mental. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Arquitectura de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Herrera, Luis (2014). Eficiencia de estrategias de enfriamiento pasivo en clima cálido seco. En *Revista de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia*, 16, pp. 87. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125138774010>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013). *El 5.2% de los peruanos tiene algún tipo de discapacidad* [Versión Electrónica]. Lima. Perú 21. Recuperado de <http://peru21.pe/actualidad/52-peruanos-tiene-algun-tipo-discapacidad-2140344>
- Iturbide, P. & Serrano, U. (2004). *Manual de Orientación Laboral para Personas con Discapacidad*. Loiu, Vizcaya: Lantegi Batuak.
- Koenigsberger, Ingersoll, Mayuew y Szokolay (1977): *Viviendas y Edificios en Zonas cálidas y Tropicales*. - Paraninfo, Madrid, España.
- Lacomba, R. (2008). *Manual de Arquitectura Solar*. Ciudad de México: Trillas.
- Laurent Colon, M. (2007). Modelo de ECO Diseño de un Edificio Habitacional para el área Metropolitana de Monterrey. (Tesis de Maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Ley 13/1982. *Integración social de los minusválidos y discapacitados* (abril 7, 1982) Título IX, Art 54. Cortes Generales de España.
- Ley N° 29973 – Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables MIMP. *Ley General de la Persona con Discapacidad* (abril 8, 2014) Art. 4, 13, 34, 47. Comisión Permanente del Congreso de la República del Perú. <http://www.conadisperu.gob.pe/institucional/marco-legal>
- Lozano Reina, M. (2015). *Passivhaus: Adaptación al clima mediterráneo*. (Tesis de Grado). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Ministerio de Educación – MINEDU (2006) *Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica especial*. Lima, Perú.
- Ministerio de la Protección Social de Colombia (sf). *Portafolio de Servicios para Discapacitados de Tipo Mental*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Obras Públicas (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Santiago: Instituto de la Construcción.

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (s.f.) *Código técnico de construcción sostenible*. Lima, Perú.
- Neila, J, (2004) *Arquitectura Bioclimática en un Entorno Sostenible*. Madrid: Munilla Lería.
- Olgyay, Víctor (1963). *Design with climate*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Organización Plena Inclusión – ex FEAPS (1985). *Modelo Referencial de Centro Ocupacional*. Madrid. Colección FEAPS.
- Paredes Gómez, D. (2008). *Estética ambiental y Bienestar emocional. Explorando dos ámbitos positivos de la vida de las personas adultas con discapacidad intelectual*. (Tesis Doctoral). Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
- Rayter, D. (2008). *Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos*. Lima: Ministerio de Educación.
- Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE (2006) Elaborado por el Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, Perú.
- Rojas, J., Huelsz, G., Tovar, R., Barrios, G., Lira-Oliver, A. & Castillo, A. (2010). Energía y confort en edificaciones. En *Revista Digital Universitaria*, 11 (10) pp.5. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num10/art92/index.html>
- Serra, R., Coch, H. (2001). *Arquitectura Y Energía Tropical*. – Barcelona, España. Edicions UPC
- Servicio de Información sobre Discapacidad de España – SID. (2013) *La región de Madrid cuenta con 103 centros ocupacionales para personas con discapacidad, con cerca de 7.000 plazas* [Versión Electrónica]. (28 de octubre de 2013). Recuperado de <http://sid.usal.es/noticias/discapacidad/48286/1-1/la-region-cuenta-con-103-centros-ocupacionales-para-personas-con-discapacidad-con-cerca-de-7000-plazas.aspx>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) *Datos Históricos sobre el clima en el Perú*.
- Schallock, R., Gardner, J. & Bradley, V. (2007). *Calidad de Vida para Personas con Discapacidad Intelectual y otras discapacidades del desarrollo. Aplicaciones para personas, organizaciones, comunidades y sistemas*. Madrid: FEAPS.
- Schepp Ferrada. (2001): *Construcciones Sostenibles*. – Santiago de Chile, Chile. UDD (Universidad de Desarrollo de Chile)

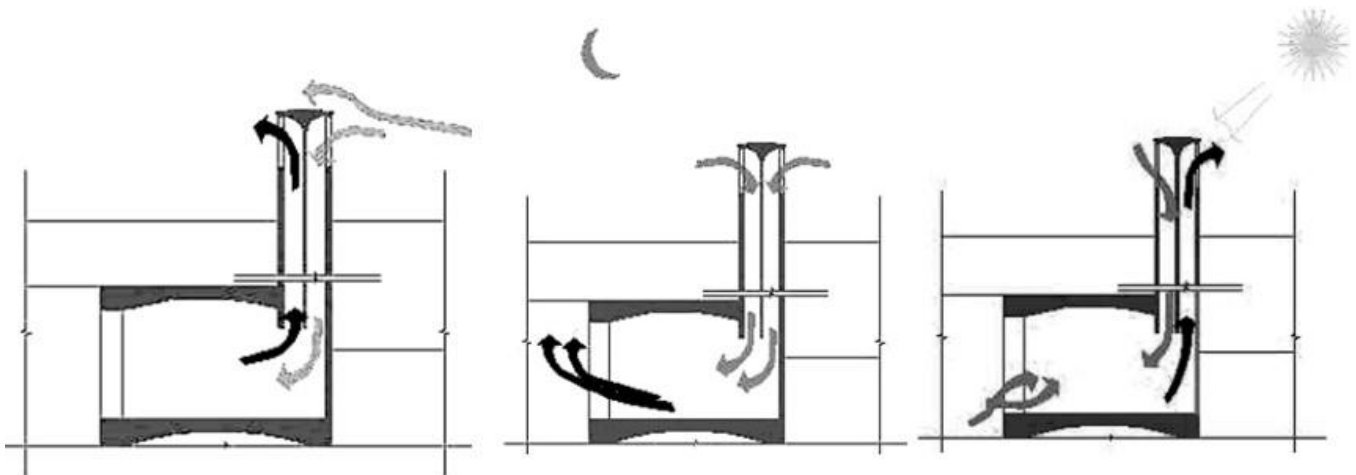
Villa, F. (2009). Construcciones Verdes. En Alarife: Revista de Arquitectura. ISSN 1657 – 61
(17) pp.39. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3195183>

ANEXOS

ANEXO n.º 1: Estrategias de aplicación

Figura n.º 39: Esquema torres de viento

El sistema de torre de viento, consta de una torre elevada, con una o varias aberturas orientadas perpendicularmente a la dirección de los vientos predominantes. Con ello se pretende “capturar” el flujo preferente de aire a cierta altura del suelo e introducirlo en el lugar que se quiere refrigerar. Basado en el aprovechamiento de las corrientes de aire, que se generan como consecuencia de la distribución no homogénea de la presión, que aumenta con la altura, siendo el gradiente de presión el responsable del movimiento del aire en el interior de la torre.



Esquemas de ventilación cruzada en un ambiente.

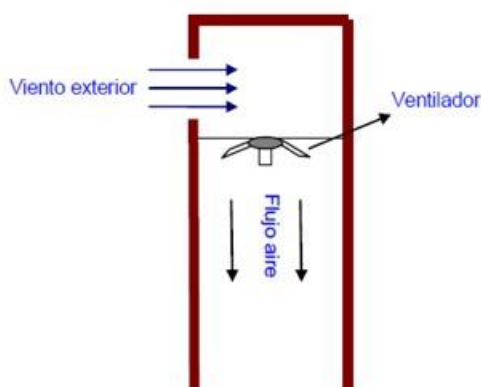


Figura 2.1. Esquema de una torre de viento con caudal forzado.

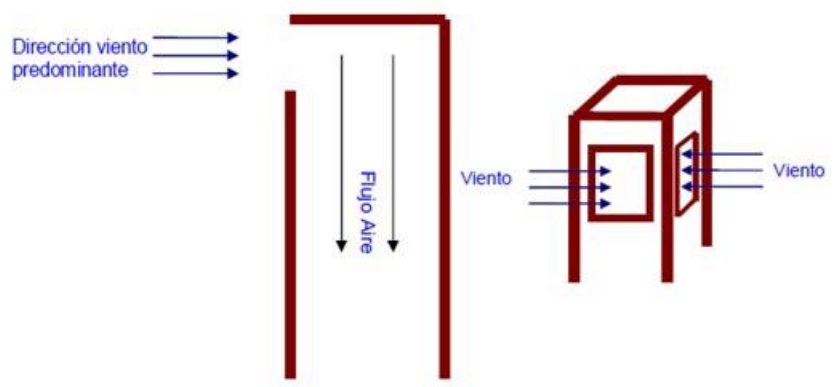
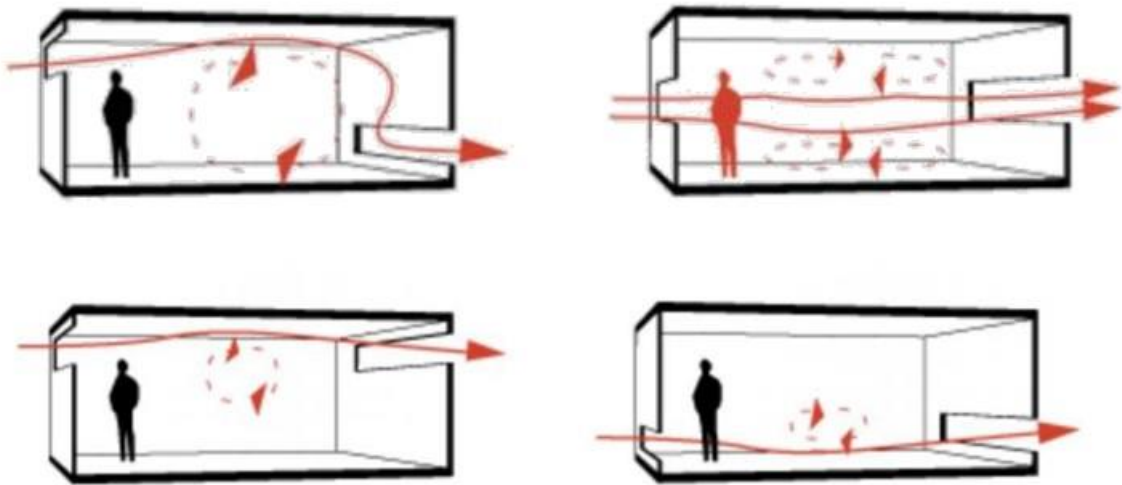


Figura 2.2. Esquema de una torre de viento unidireccional

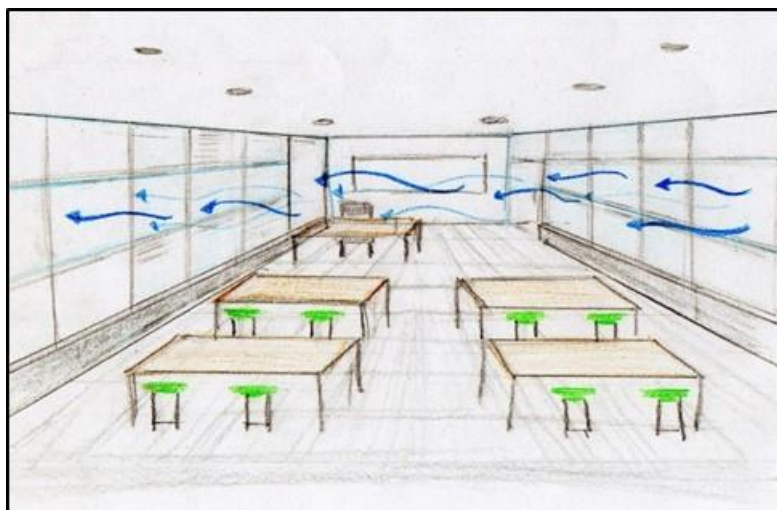
Figura n° 40: Ventilacion cruzada en un ambiente:



Fuente: Libro “Vivienda y edificios en zonas cálidas y tropicales” de Ingersoll y Szokolay.

Figura n° 41: Ventilacion cruzada:

Esquemas de ventilacion cruzada en taller común.



Fuente: Elaboracion del autor.

Figura n° 42: Orientacion óptima de una casa:

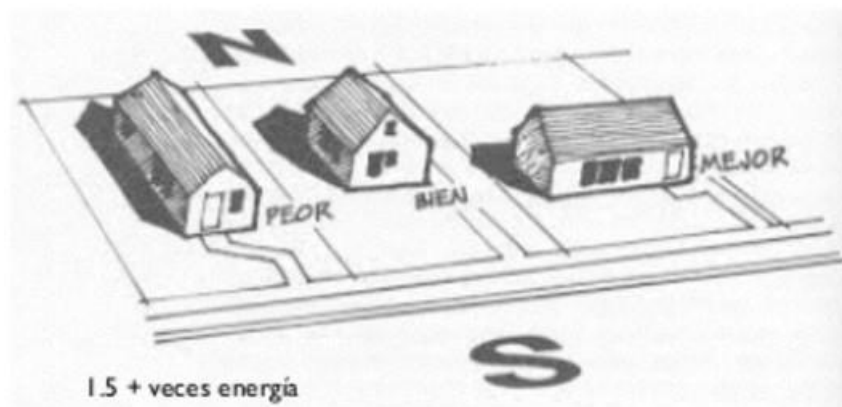
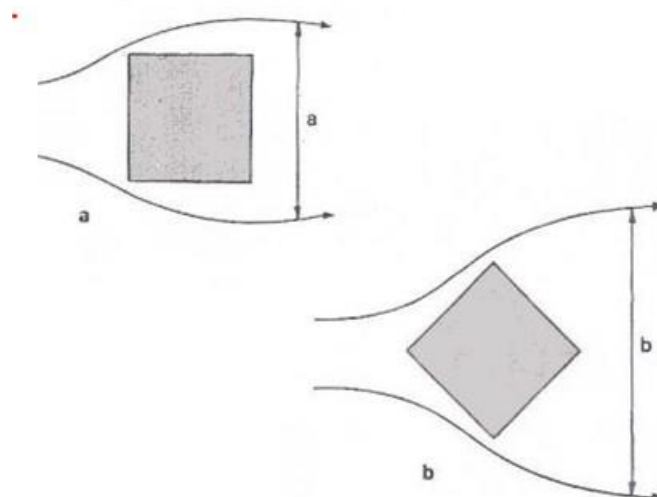


Figura n° 43: Esquema de orientación:



ANEXO n.º 2: Elementos de control solar.

Fuente: Libro “Arquitectura y Energía Natural” de Serra y Coch. España.

Figura n.º 44: Alero

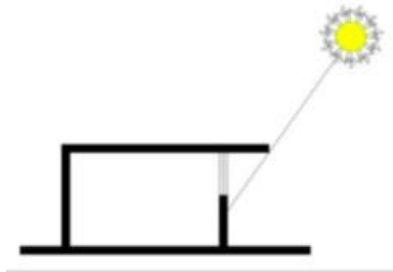


Figura n.º 45: Pórtico

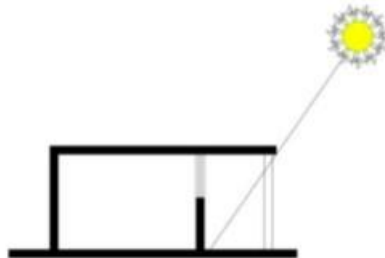


Figura n.º 46: Repisa

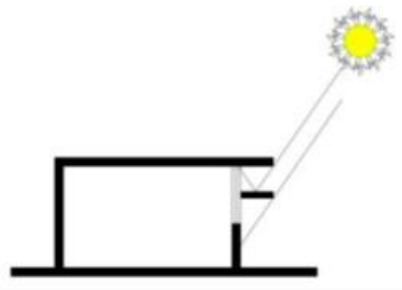


Figura n.º 47: Persianas

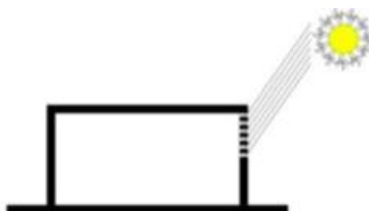


Figura n° 48: Faldón

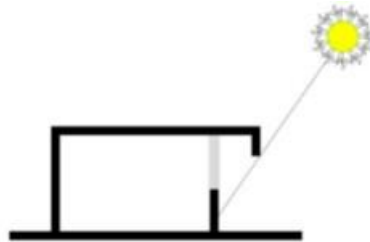


Figura n° 49: Pantalla

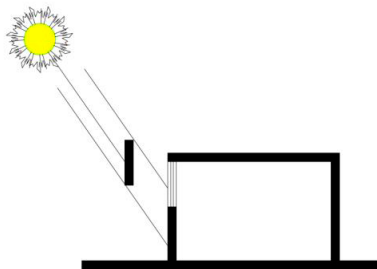


Figura n° 50: Pérgola

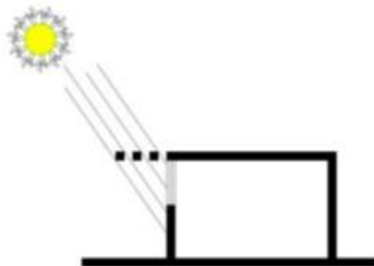


Figura n° 51: Techo escudo

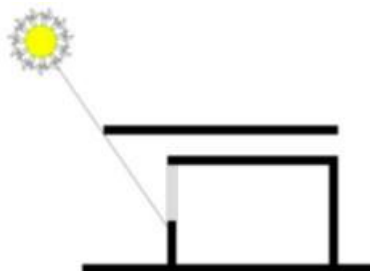


Figura n° 52: Partesol



Figura n° 53: Marco

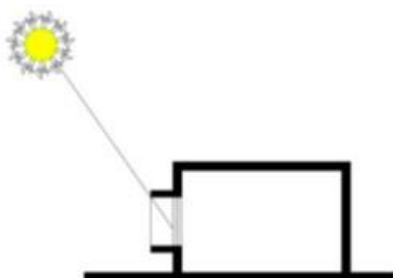
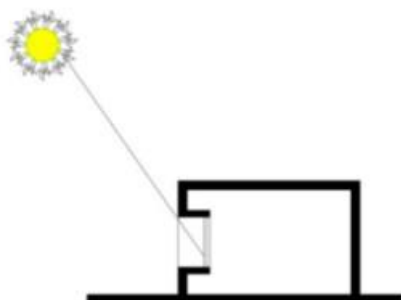
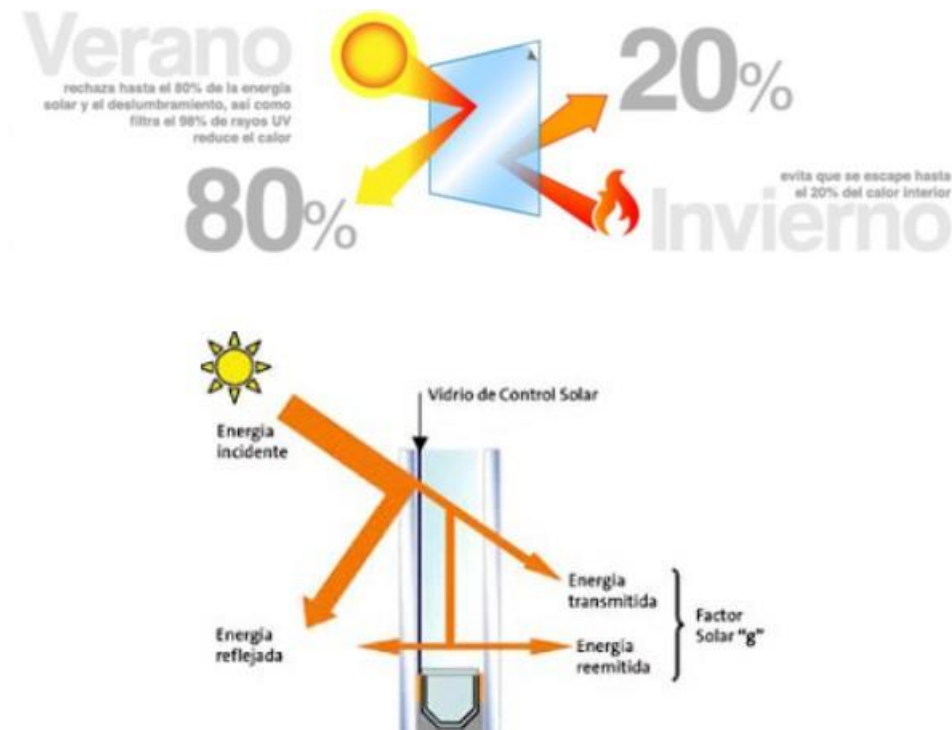


Figura n° 54: Remetimiento de ventanas



ANEXO n.º 3: Láminas de control solar.

Figura n° 55: Vidrios de control solar por 3M.



Fuente: 3M. (*Minnesota Mining and Manufacturing Company*)

ANEXO n.º 4: Matriz de consistencia

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables
¿Es posible que el uso de sistemas de enfriamiento pasivo , contribuya al diseño de un Centro Ocupacional para personas con discapacidad intelectual en la ciudad de Trujillo?	Es posible que la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo contribuyan al diseño de un centro ocupacional para personas con discapacidad intelectual, en tanto se tenga en consideración las siguientes dimensiones: a) estrategias de aplicación, b) diseño arquitectónico pasivo, y c) condiciones del lugar.	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar que el uso y aplicación de los sistemas de enfriamiento pasivo contribuyen al diseño de un Centro Ocupacional para personas con discapacidad intelectual.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Identificar los sistemas que se deben aplicar y utilizar, para lograr el enfriamiento pasivo del edificio, de manera que se beneficie a los usuarios y el desarrollo de sus actividades.</p> <p>Definir cuáles son los factores climáticos de la ciudad de Trujillo, que se deben aprovechar para el enfriamiento pasivo del edificio.</p> <p>Definir las estrategias de diseño arquitectónico, que se deben tener en cuenta, de acuerdo a los factores encontrados.</p> <p>Aplicar los sistemas de enfriamiento pasivo en el diseño, para brindar la comodidad que influya positivamente en los estados de ánimo de las personas con discapacidad intelectual, mejorando sus características psíquico – emocionales.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Sistemas de enfriamiento pasivo</p> <p>Los sistemas de enfriamiento pasivo son métodos de acondicionamiento ambiental, para alcanzar temperaturas confortables en las edificaciones, aplicando técnicas que protejan y utilicen fuentes naturales como la temperatura del subsuelo, el viento y la humedad. Así como también, la aplicación de técnicas constructivas, como la forma de la edificación, materiales a utilizar, diseño de los elementos estructurales y la incorporación de sistemas de intercambio energético en la edificación.</p> <p>Fuente: Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos - Autor: D. Rayter</p>

Marco teórico	Indicadores	Instrumentalización
Sistemas de Enfriamiento Pasivo -Estrategias de Aplicación. -Diseño arquitectónico pasivo. -Condiciones del lugar.	Sistemas de Enfriamiento Pasivo Torres de viento Ventilación natural Orientación Pozos canadienses Elementos arquitectónicos Elementos de control solar Materiales Colores Ventilación Temperatura Humedad Viento	Fichas resumen Análisis de casos Aplicación de software

ANEXO n.º 5: Ficha de análisis de casos

FICHA DE ANALISIS DE CASO			
NOMBRE			
UBICACIÓN DEL PROYECTO		AÑO DE CONSTRUCCIÓN	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Naturaleza del edificio			
Función del Edificio			
AUTOR DEL PROYECTO			
Nombre del Arquitecto			
País			
Criterios para selección de caso		Ubicación	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
UBICACIÓN / EMPLAZAMIENTO			
ÁREA	Techada		
	No Techada		
CONTEXTO			
Suelo y Paisaje			
Zonificación / Programa / Organización			
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA VARIABLE			
Diseño Arquitectónico			
Torres de Viento			
Efecto chimenea			
Ventilación natural			
Orientación			
Elementos de control solar			
Materiales de diseño pasivo			
Colores claros			
Condiciones del lugar			

Temperatura de 20 a 24 °C		
Humedad entre 40 y 60%		
Viento entre 0,05 y 2 m/s		

ANEXO n.º 6: Datos de la población con discapacidad intelectual

Figura n.º 56: Esquema de población con discapacidad a nivel nacional



Fuente: Primera encuesta nacional especializada sobre discapacidad del INEI, 2012

Figura n.º 57: Nivel educativo de las personas con discapacidad en el Perú.

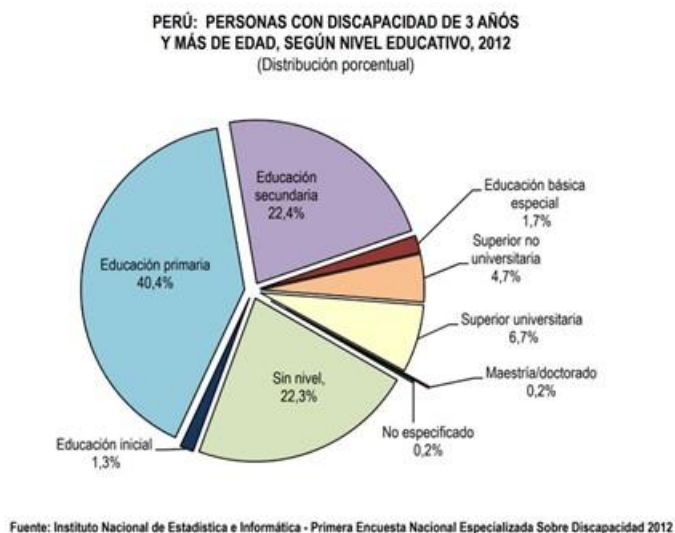
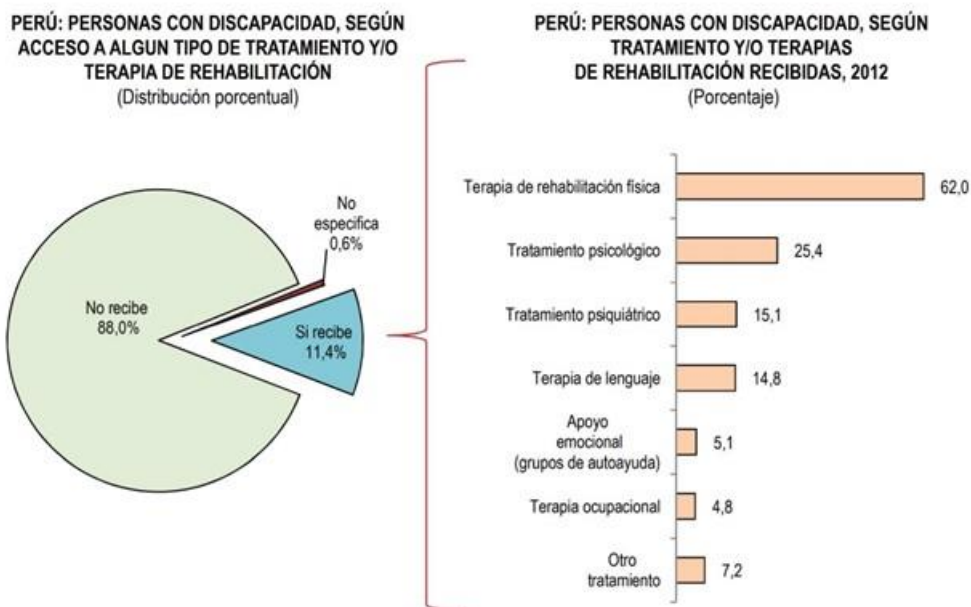


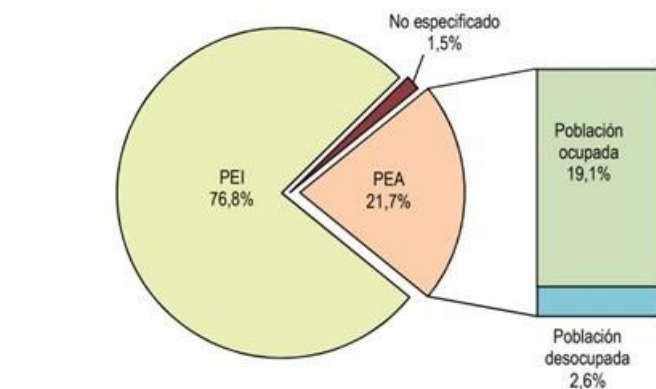
Figura n° 58: Perú: Personas con discapacidad con acceso a tratamiento y/o terapia de rehabilitación.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad 2012.

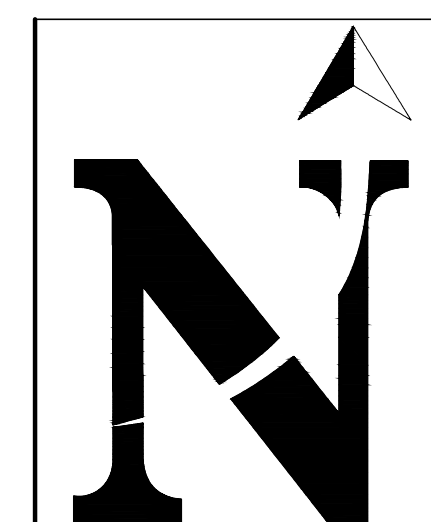
Figura n° 59: Personas con discapacidad según capacidad de actividad económica

PERÚ: PERSONAS CON DISCAPACIDAD, SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2012
(Distribución porcentual)



PEA: Población Económicamente Activa
PEI: Población Económicamente Inactiva

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Primera Encuesta Nacional Especializada Sobre Discapacidad 2012



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :

Arq. ROBERTO
CHAVEZ

Bachiller :	
-------------	--

ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :

PLAN GENERAL

Escala
1/125

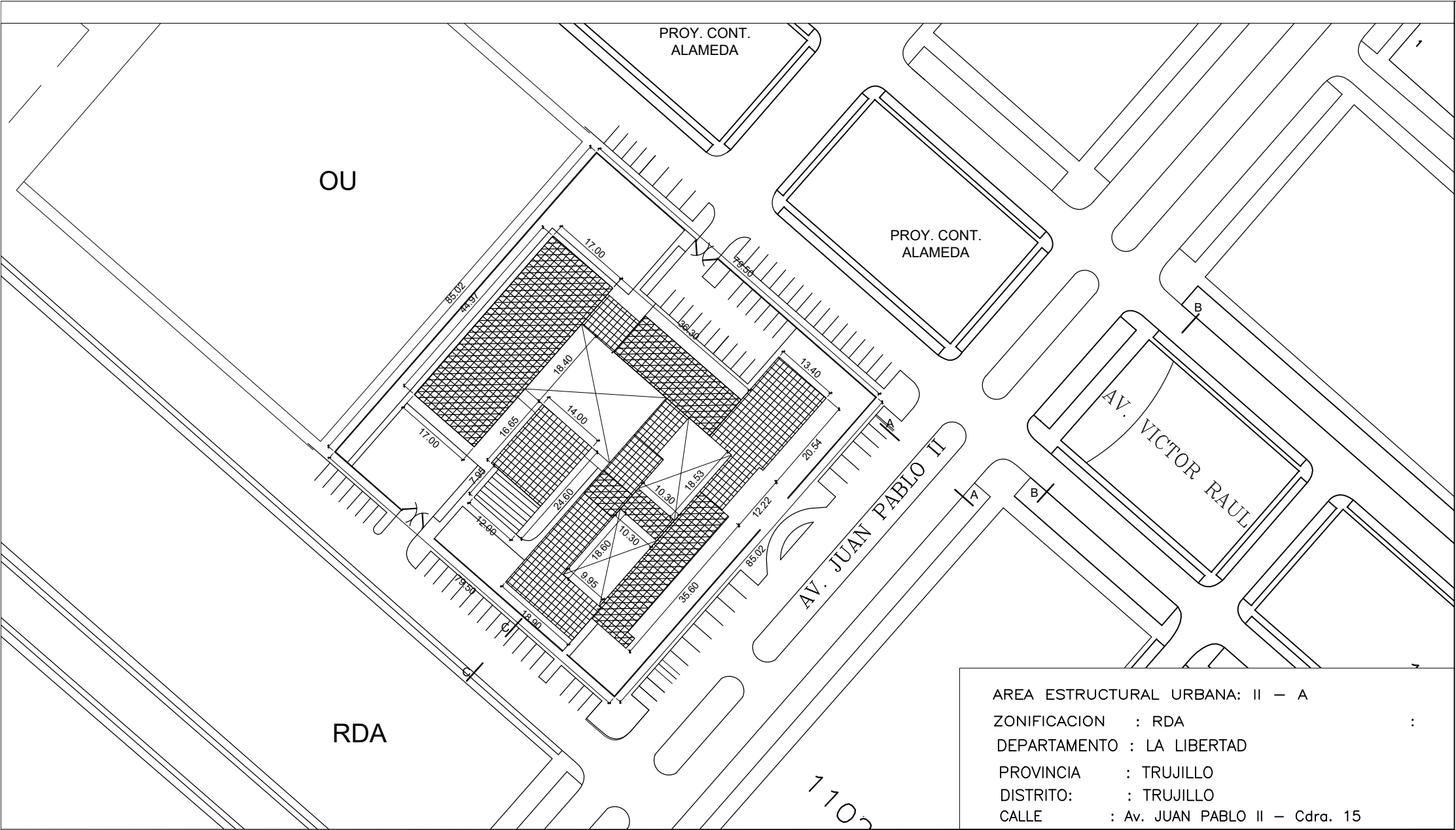
Formato :	A0
-----------	----

Fecha :

Mayo, 2019

Lamina :

A-01



AREA ESTRUCTURAL URBANA: II - A
ZONIFICACION : RDA
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
PROVINCIA : TRUJILLO
DISTRITO: : TRUJILLO
CALLE : Av. JUAN PABLO II - Cdra. 15

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (m2)						
PARAMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS/NIVELES	AREAS DECLARADAS					
USOS	RDA	EDUCACIÓN	PRIMER NIVEL	NUEVA	EXISTENTE	DEMOLICION	AMPLIACION	REMODELACION	PARCIAL
COEF.DE EDIFICACION	COEFICIENTE MAX 4.5	0.89	SEGUNDO NIVEL	2548.45 m2					
AREA LIBRE	30%	62.30%	TERCER NIVEL	1329.83 m2					
ALTURA MAXIMA	3 Pisos	3 Pisos							
RETIRO MINIMO	FRONTAL	3 m	7 metros						
	LATERAL	2m	7 metros						
	POSTERIOR	2m	5 metros						
ALINEAM. DE FACHADA	Sin Volados	Sin Volados	AREA TECHADA TOTAL	6331.33 m2					
AREA DE LOTE NORMATIVO	2500 M2	6759.49 M2	AREA OCUPADA	2548.45 m2					
FRENTE MINIMO NORMATIVO	40 ML	85.02 ML	AREA DEL TERRENO	6759.49 m2					
N° DE ESTACIONAMIENTOS	Según cada área	57 PLAZAS	AREA LIBRE	(62.30) % 4211.04 m2					

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/5000

SECCION A-A (AV JUAN PABLO)

SECCION A-A (AV HAYA DE LA TORRE)

SECCIÓN C-C (CALLES)

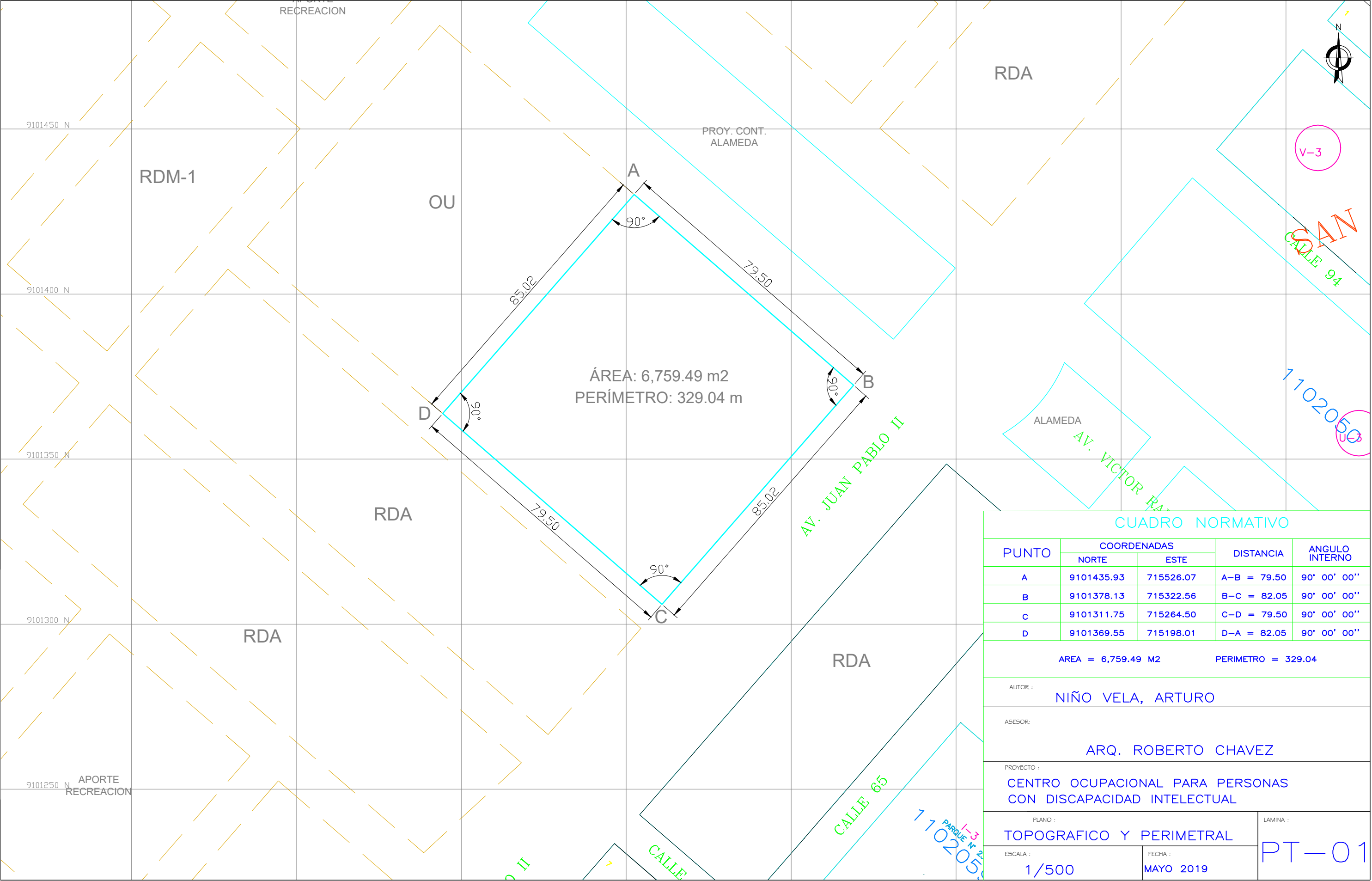
AUTOR: NIÑO VELA, ARTURO

CURSO: TESIS PARA OPTAR TÍTULO

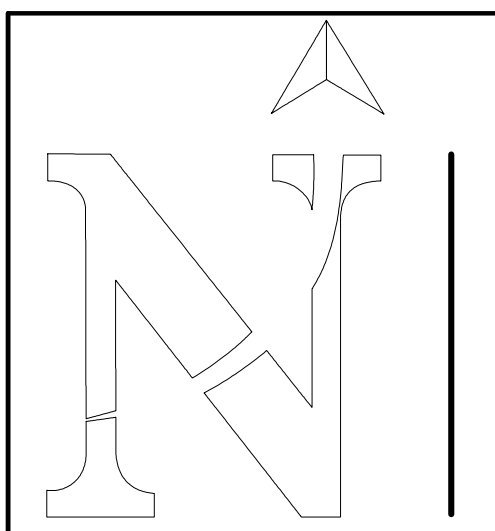
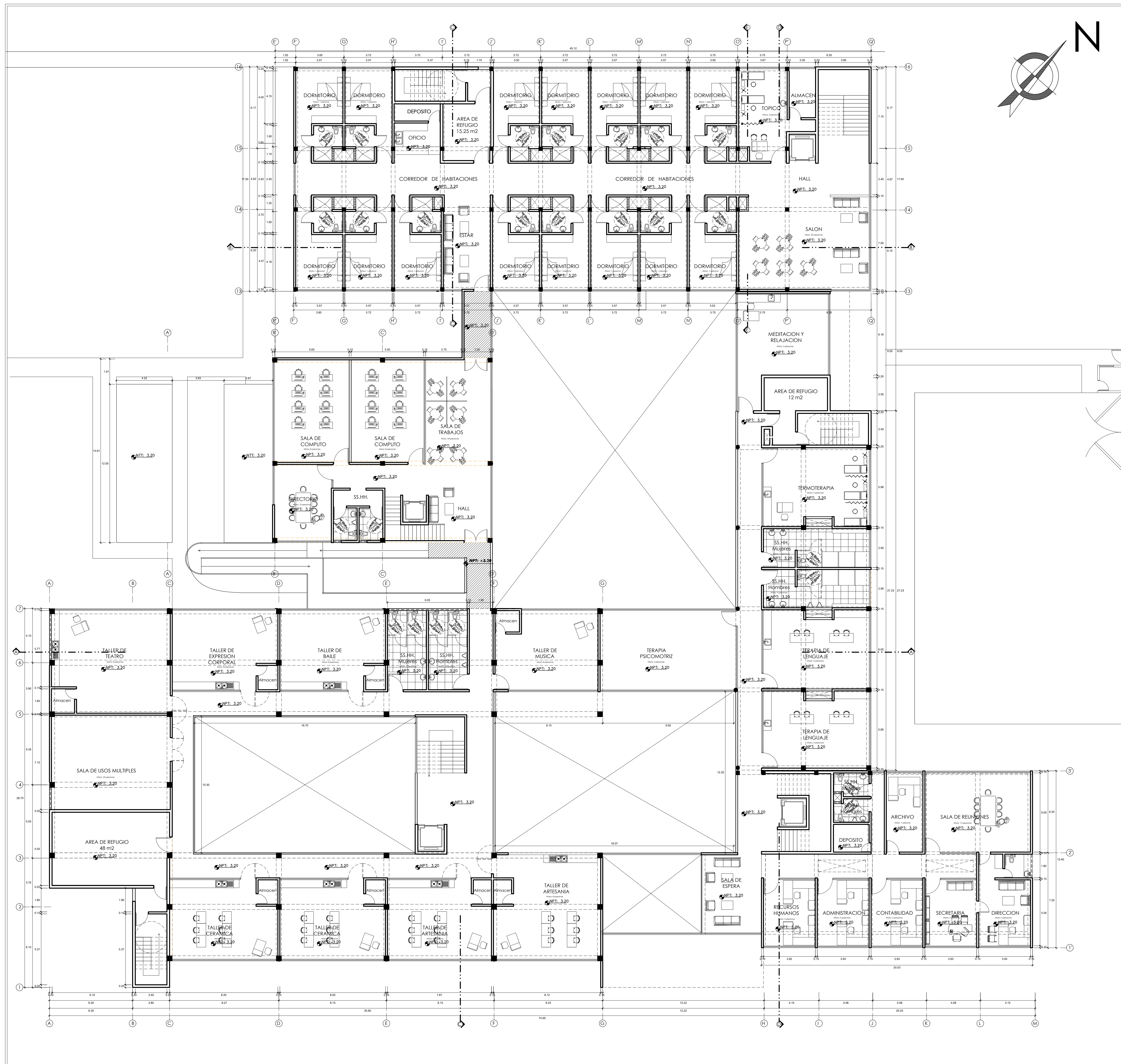
ASESOR: ARQ. ROBERTO CHAVEZ

PROYECTO : CENTRO OCUPACIONAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

PLANO : LOCALIZACION Y UBICACION	LAMINA : U-01
ESCALA : 1/500	FECHA : MAYO 2019



CUADRO NORMATIVO				
PUNTO	COORDENADAS		DISTANCIA	ANGULO INTERNO
	NORTE	ESTE		
A	9101435.93	715526.07	A-B = 79.50	90° 00' 00"
B	9101378.13	715322.56	B-C = 82.05	90° 00' 00"
C	9101311.75	715264.50	C-D = 79.50	90° 00' 00"
D	9101369.55	715198.01	D-A = 82.05	90° 00' 00"
AREA = 6,759.49 M2			PERIMETRO = 329.04	
AUTOR : NIÑO VELA, ARTURO				
ASESOR: ARQ. ROBERTO CHAVEZ				
PROYECTO : CENTRO OCUPACIONAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL				
PLANO : TOPOGRAFICO Y PERIMETRAL			LAMINA : PT-01	
ESCALA : 1/500		FECHA : MAYO 2019		



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

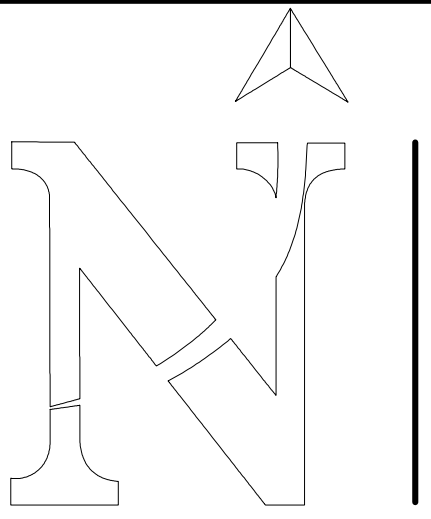
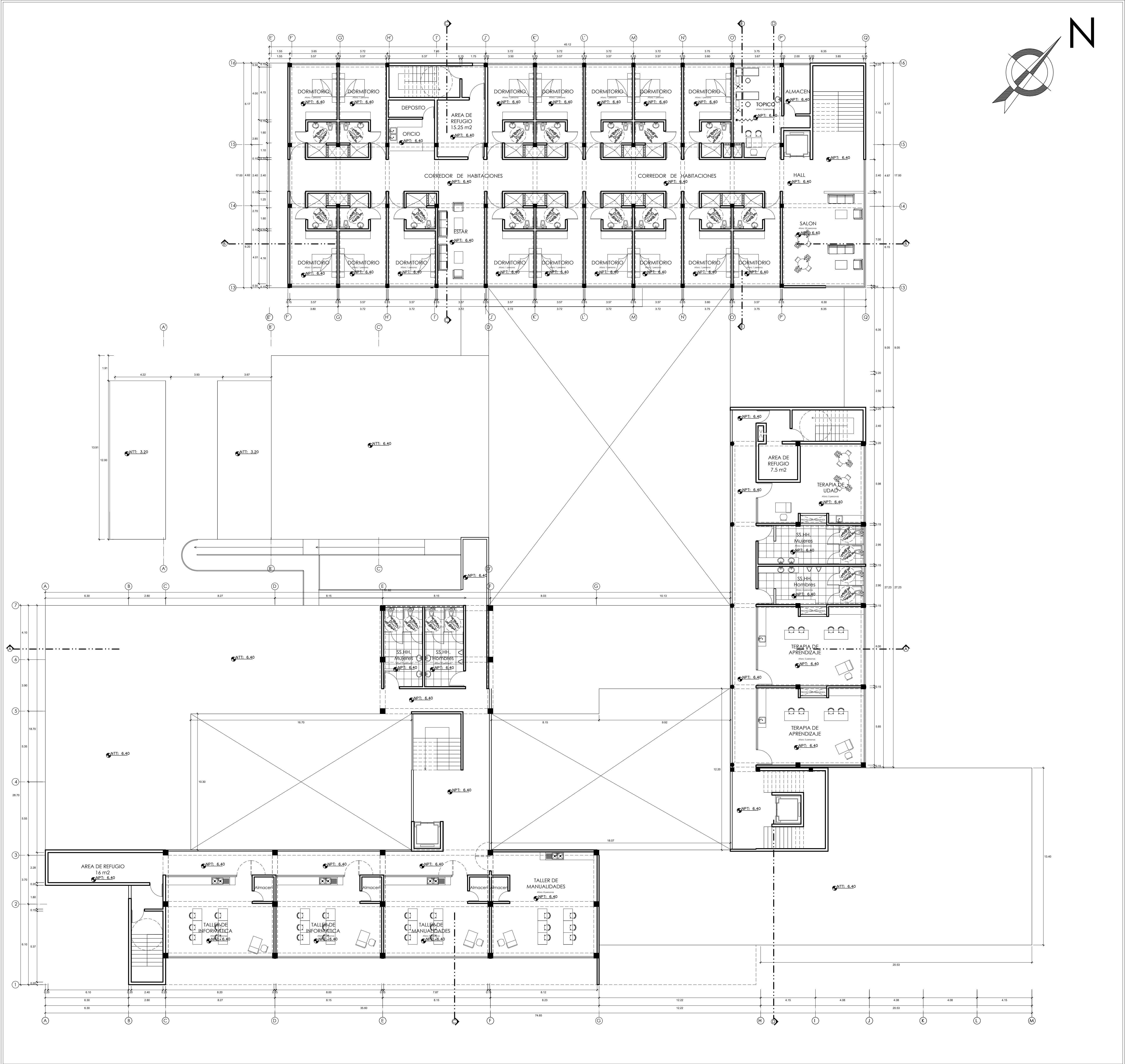
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :

Escala :
1/125 A0

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
A-03



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

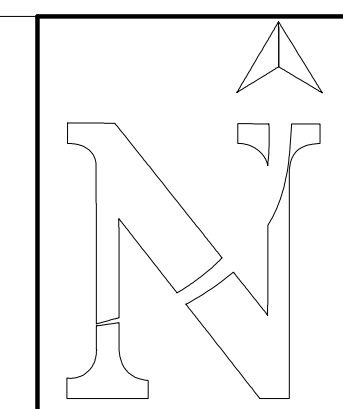
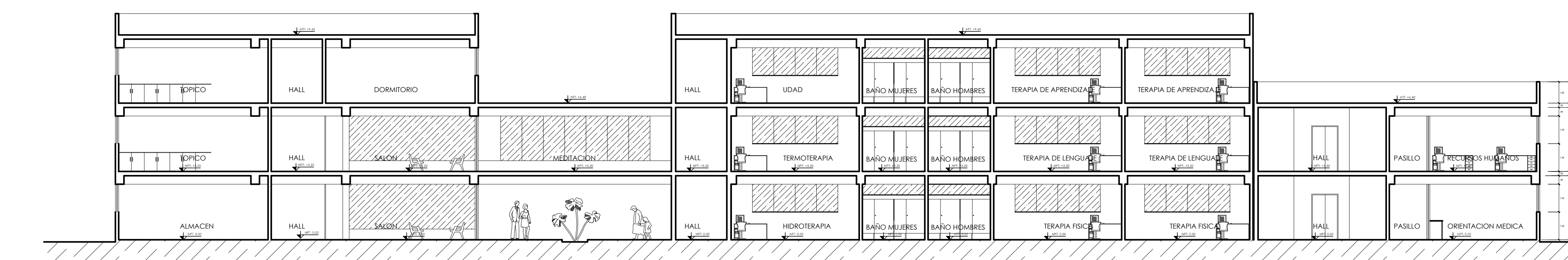
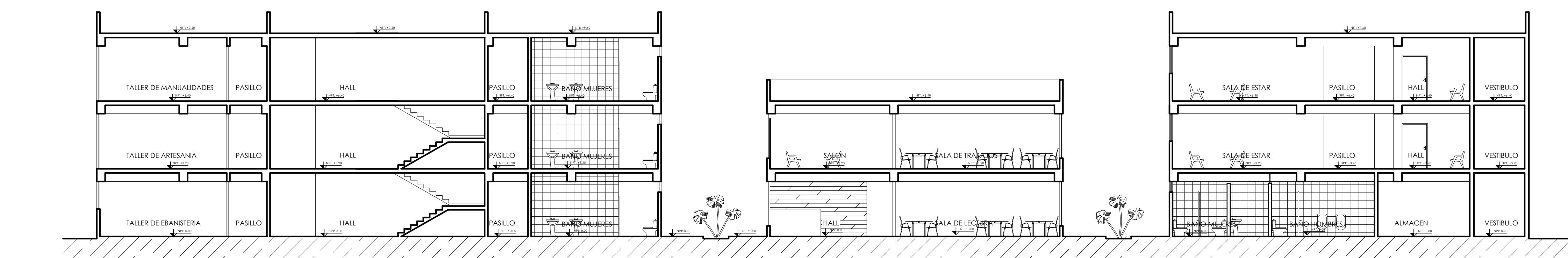
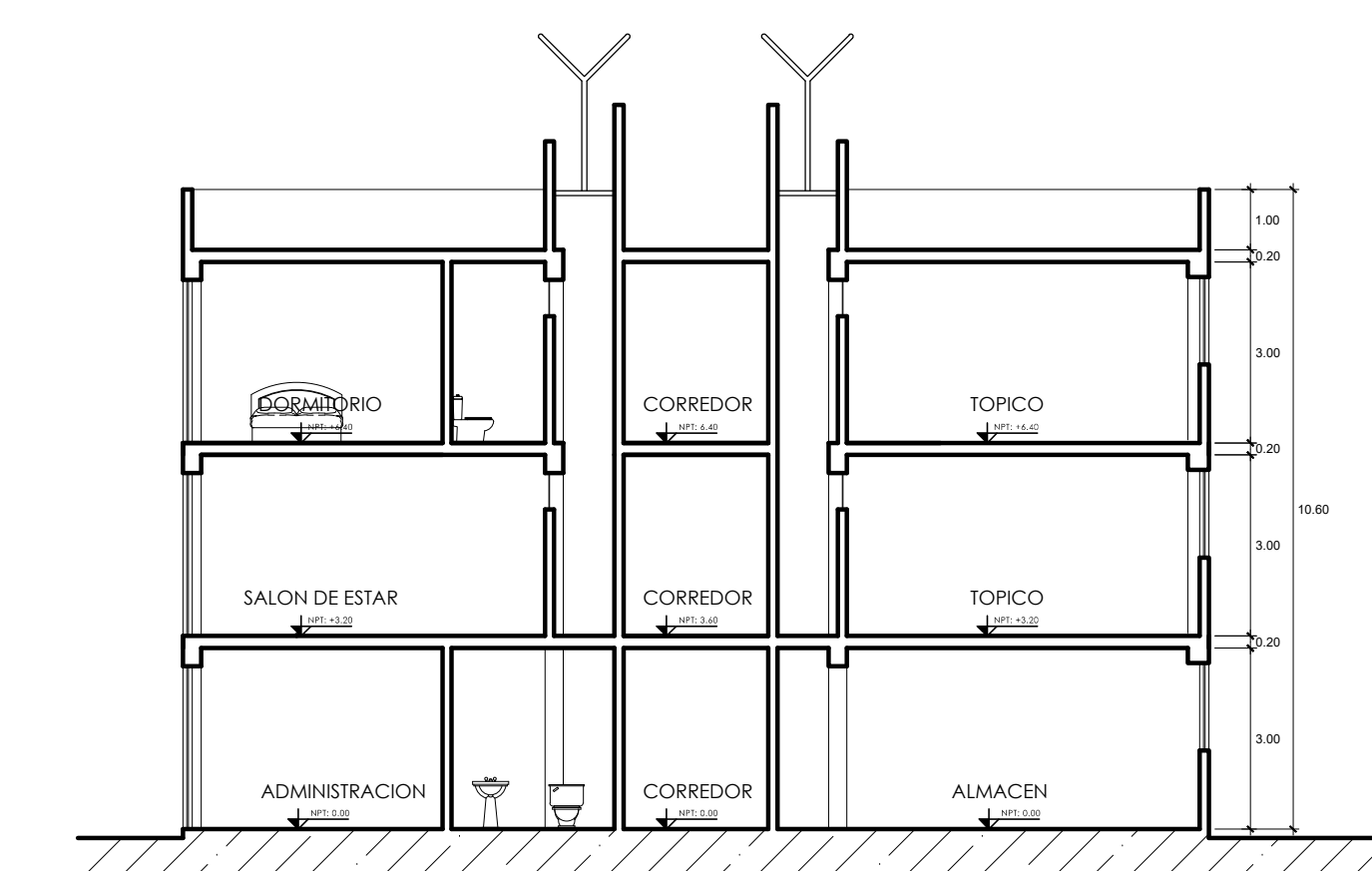
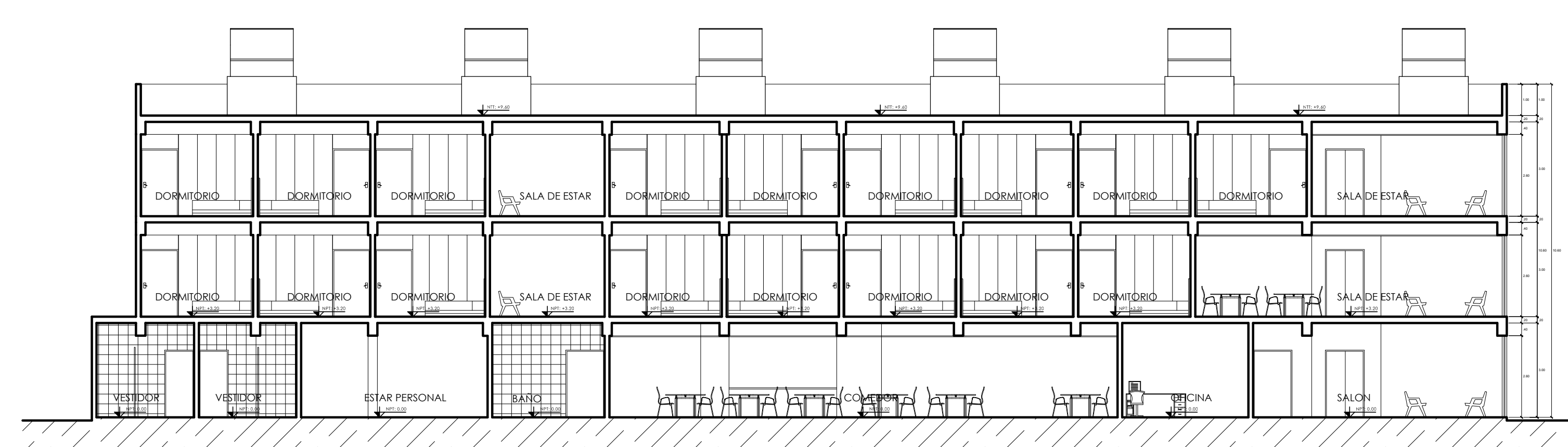
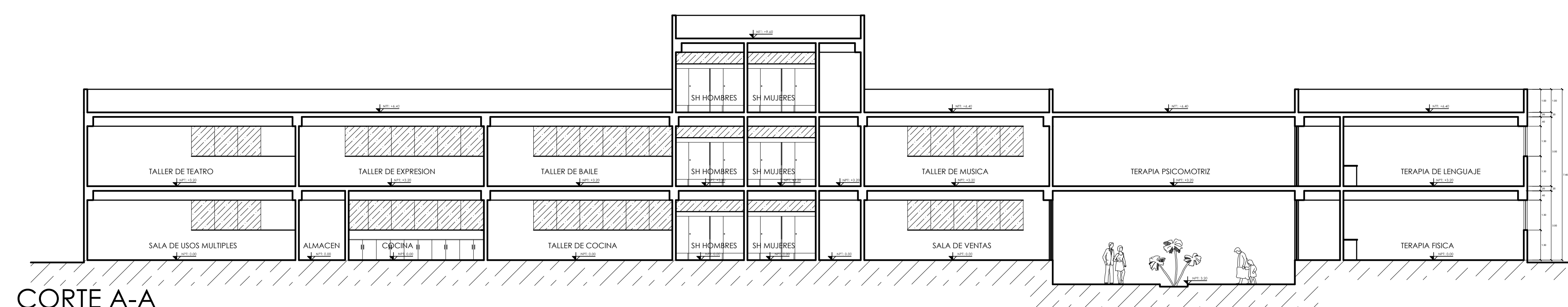
Plano :
TERCER NIVEL

Escala :
1/100

Formato :
A0

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
A-04



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

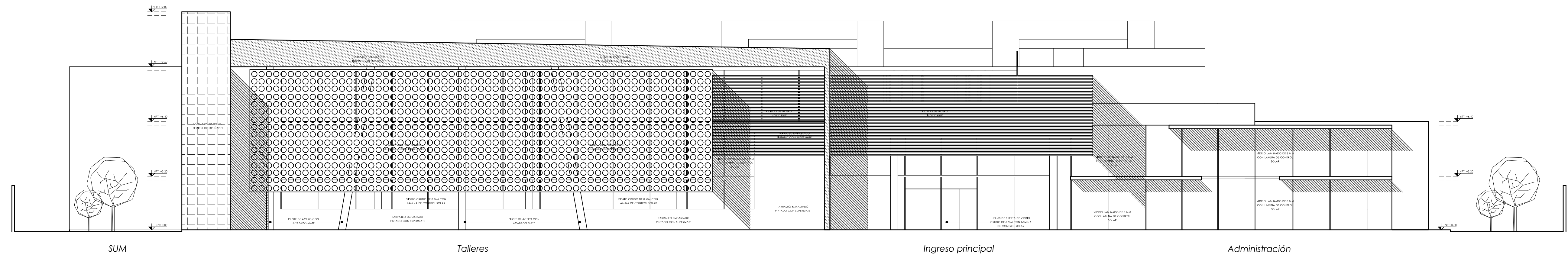
Plano :	CORTES
---------	--------

Escala : 1/100	Formato : A0
--------------------------	------------------------

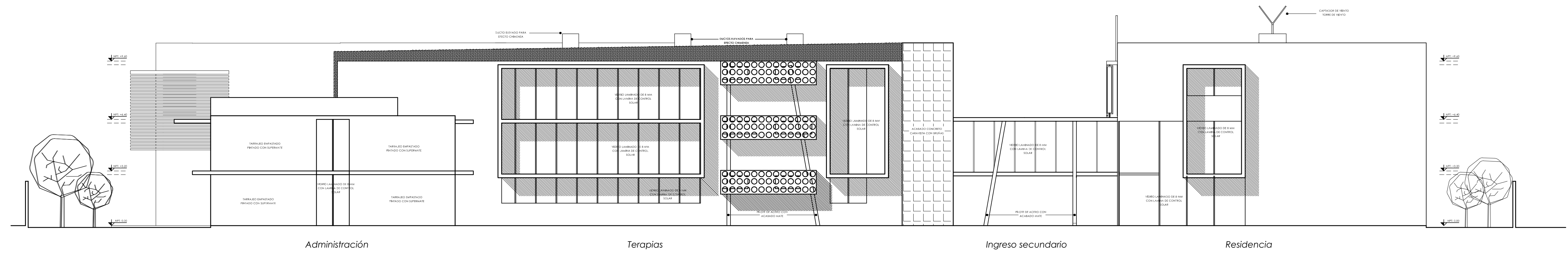
Formato :
A0

Fecha :
Julio, 2019

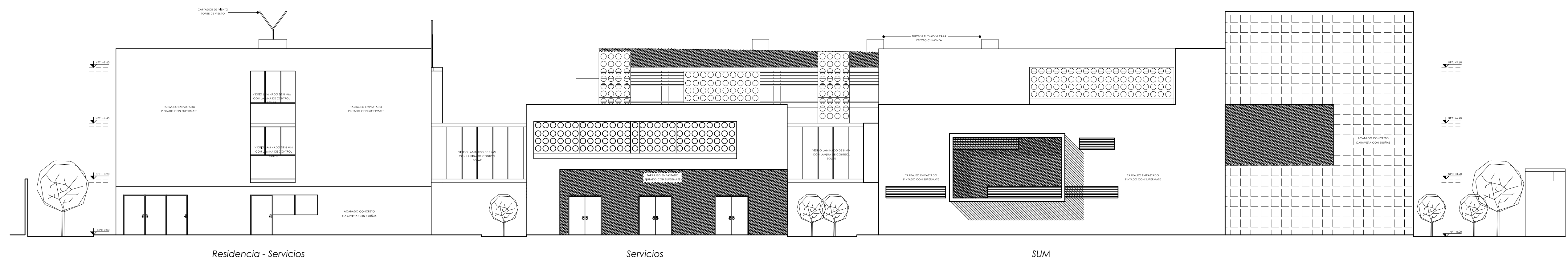
Lamina :
A-05



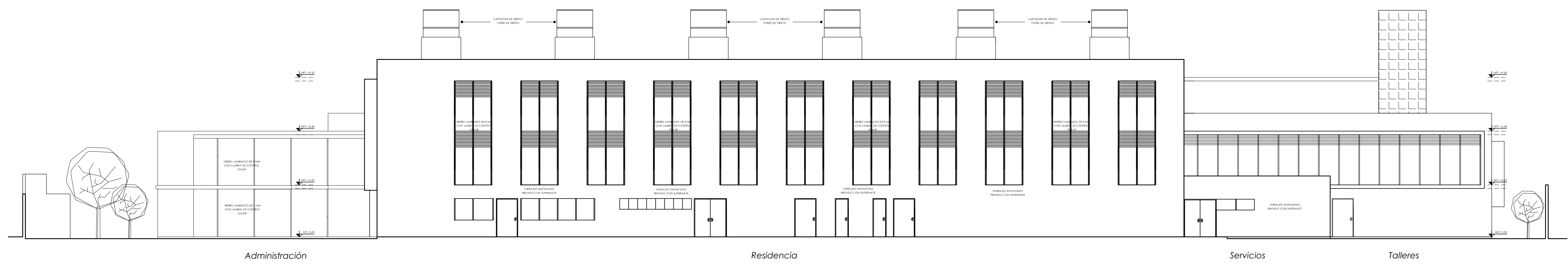
ELEVACIÓN FRONTAL



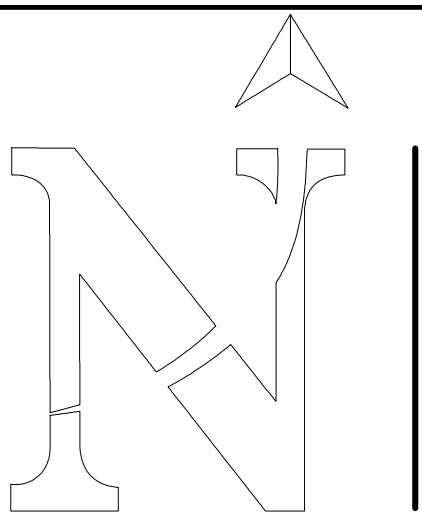
ELEVACIÓN LATERAL DERECHA



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA



ELEVACIÓN POSTERIOR



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

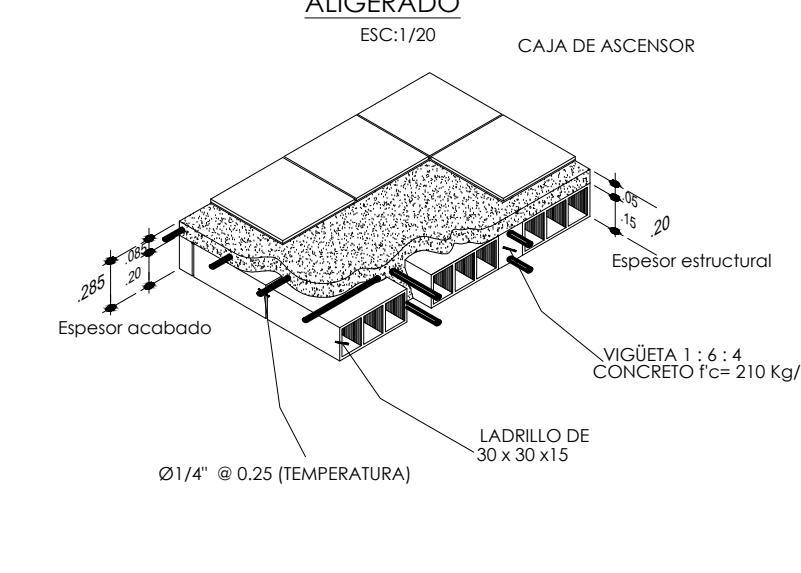
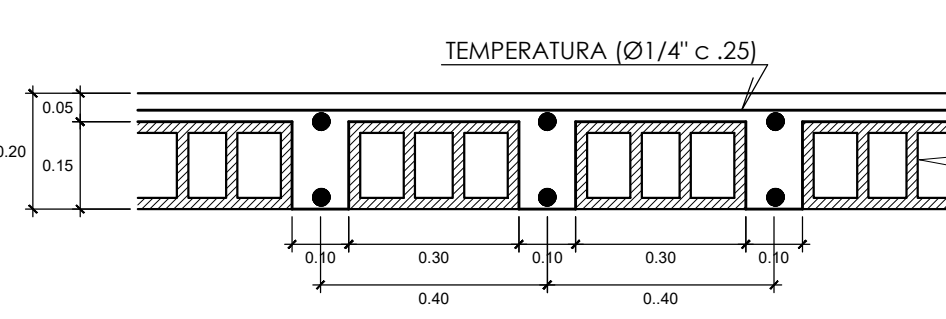
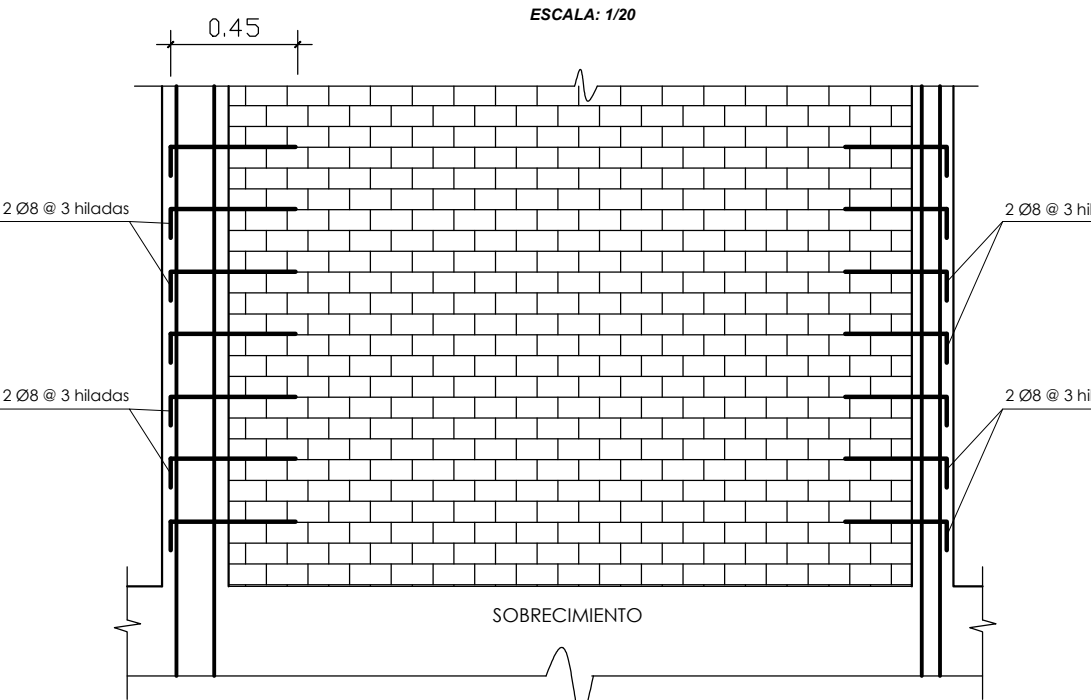
Plano :
CORTES

Escala :
1/125

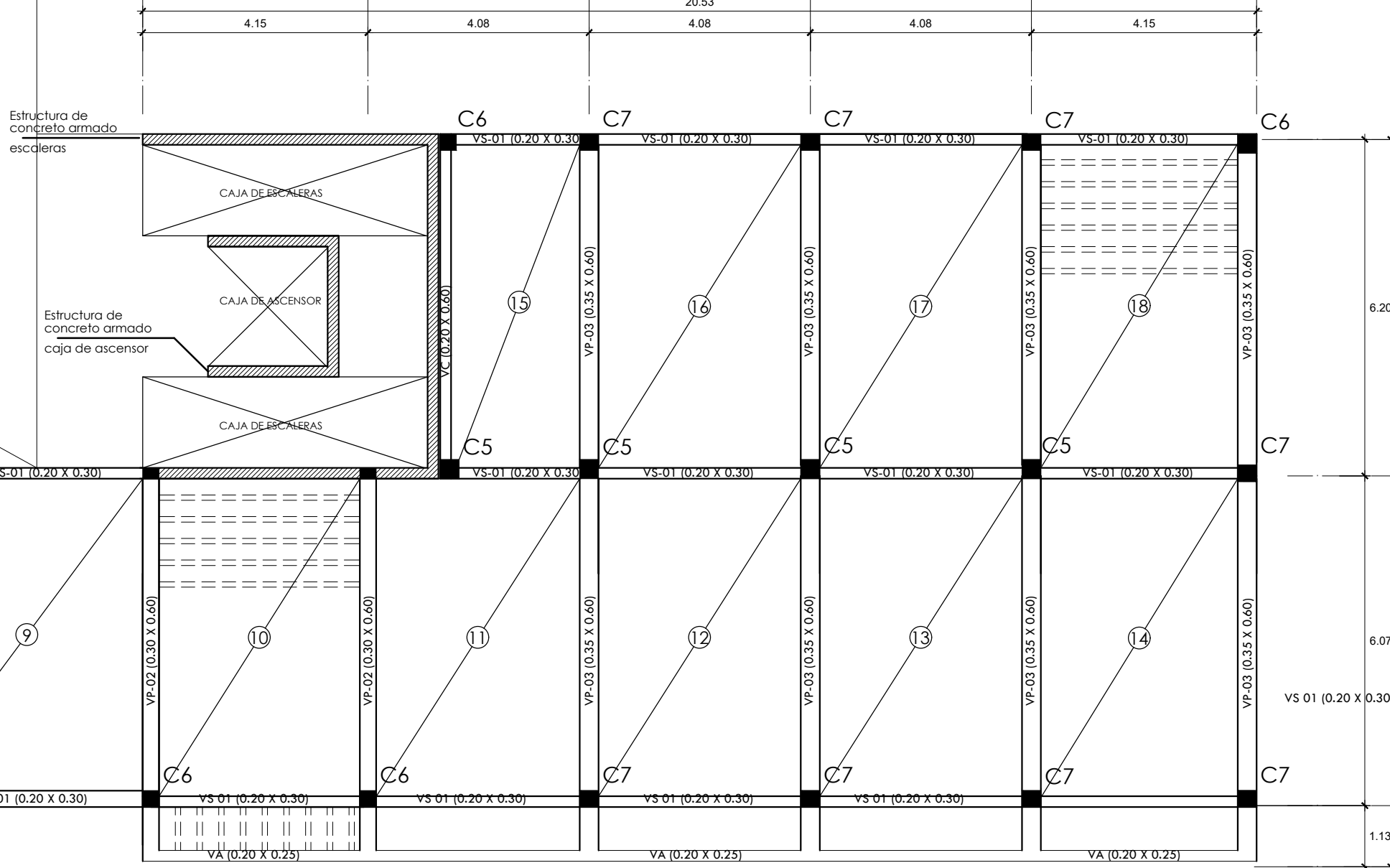
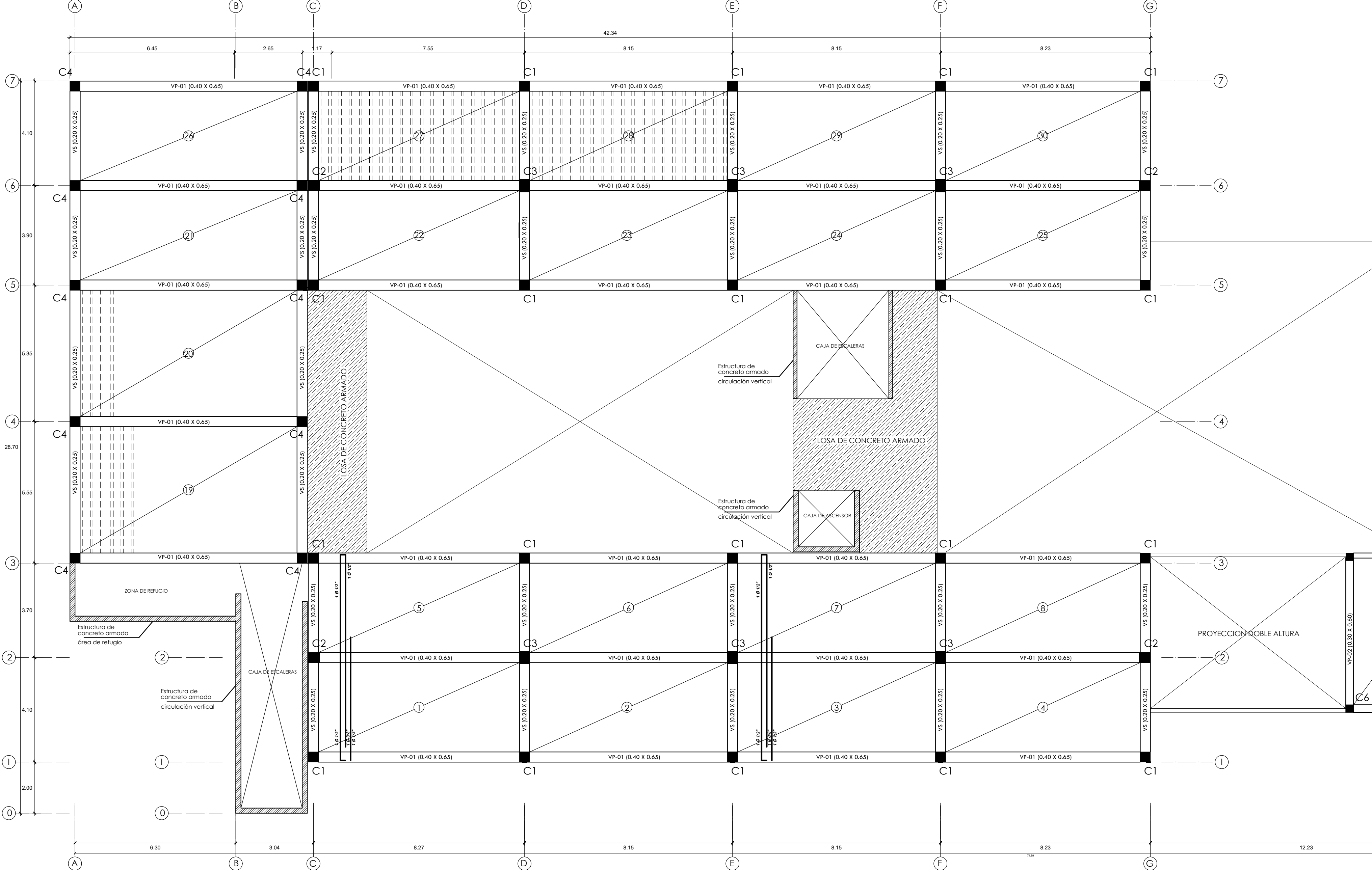
Formato :
A0

Fecha :
Julio, 2019

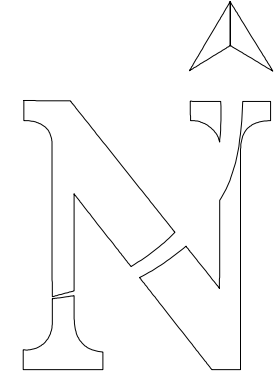
Lamina :
A-06

[illegible][illegible]

C-1		0.30* 0.50 0.30 0.40 0.30 0.40 0.30 0.40	0.30* 0.50 0.30 0.40 0.30 0.40 0.30 0.40
C-2		0.30*0.50 0.30 0.45 0.30 0.45	0.30* 0.50 0.30 0.45 0.30 0.45 0.30 0.45
C-3		0.30*0.50 0.30 0.50 0.30 0.50	0.30* 0.50 0.30 0.50 0.30 0.50 0.30 0.50
C-5		0.30*0.50 0.30 0.50 0.30 0.35	0.30* 0.50 0.30 0.50 0.30 0.35 0.30 0.35
C-6		0.30*0.30 0.30 0.30 0.30 0.30	0.30* 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30 0.30
C-7		0.30*0.50 0.30 0.50 0.30 0.35	0.30* 0.50 0.30 0.50 0.30 0.35 0.30 0.35



ALIGERADO TÍPICO Altura: 0.20 m - Sobrecargas: 250 kg/m²
Esc 1/75



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Arq. ROBERTO
CHAVEZ

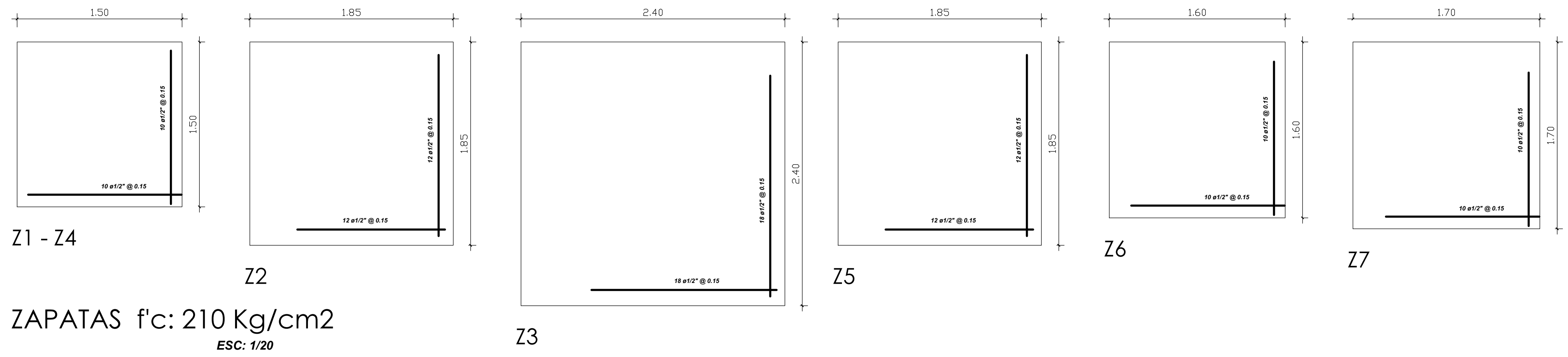
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
ESTRUCTURAS
ALIGERADO
Vigas y Columnas

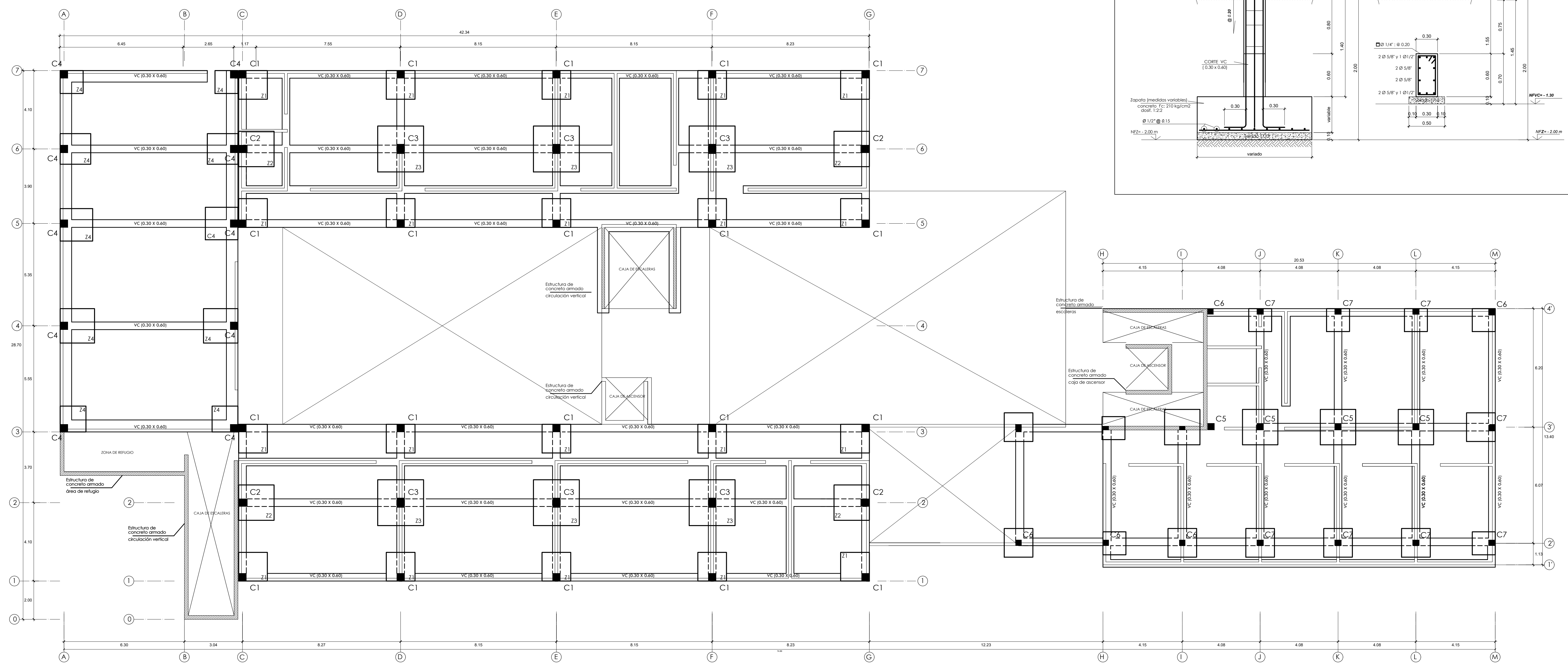
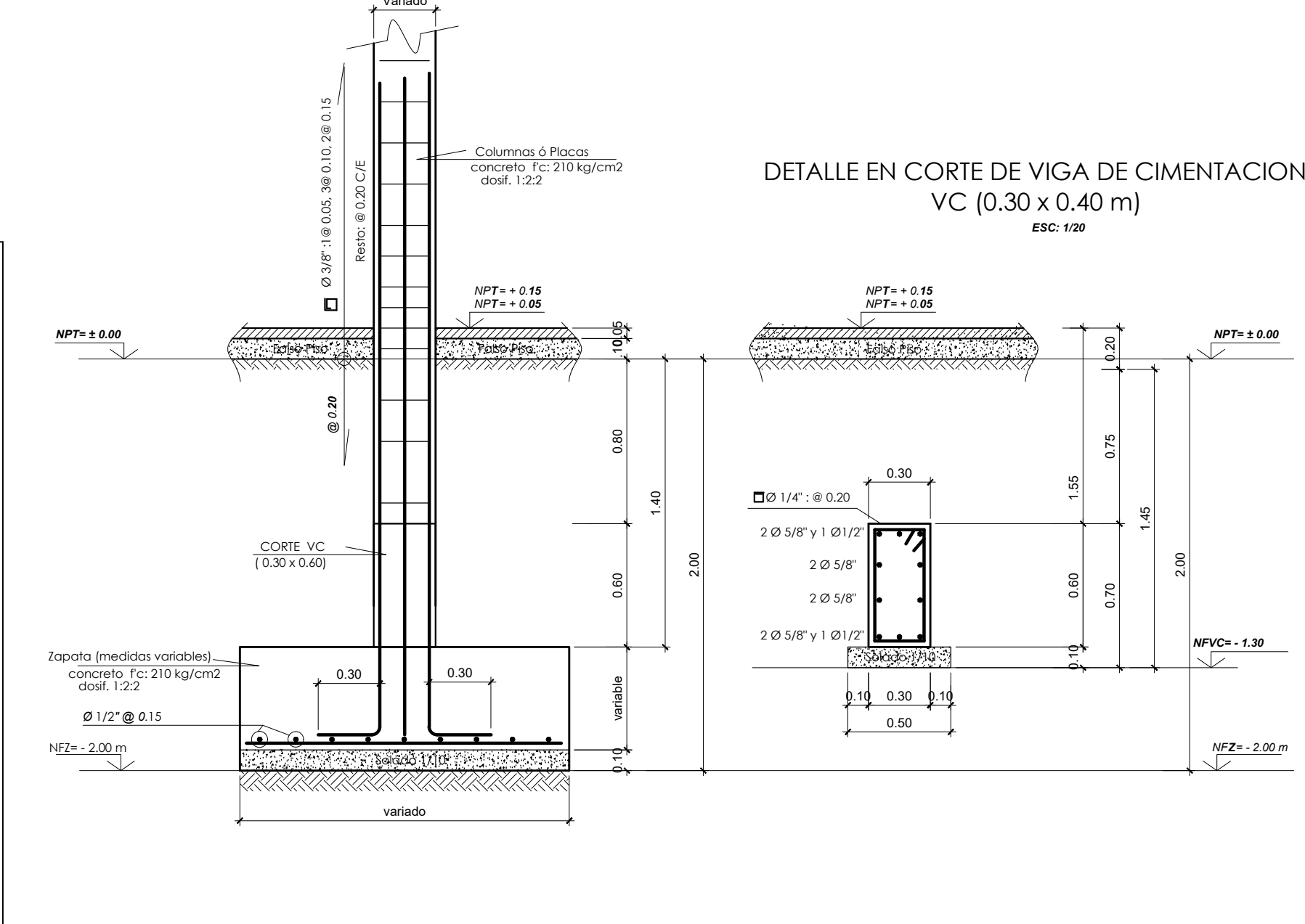
Escala :

Fecha :
Mayo, 2019

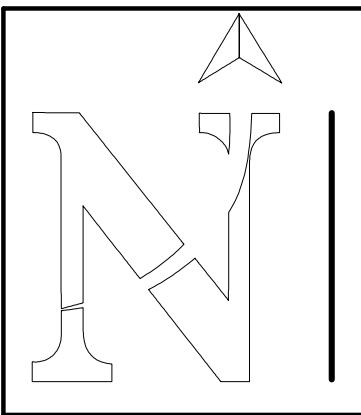
Lamina :
E-02



ESPECIFICACIONES TECNICAS			
1. CONCRETO ARMADO:		Comentarios: Ancho gruta/Garita 1.15 + 40% Bases Grutas/Almohadillas	
1.1. CONCRETO:		F'c = 210 kg/cm²	
1.2. ACERO:		Fy = 420 kg/cm²	
1.3. REINFORZAMIENTO:		F'c = 210 kg/cm²	
1.4. REINFORZAMIENTO:		Fy = 420 kg/cm²	
1.5. REINFORZAMIENTO:		F'c = 210 kg/cm²	
1.6. REINFORZAMIENTO:		Fy = 420 kg/cm²	
1.7. REINFORZAMIENTO:		F'c = 210 kg/cm²	
1.8. REINFORZAMIENTO:		Fy = 420 kg/cm²	
1.9. REINFORZAMIENTO:		F'c = 210 kg/cm²	
1.10. REINFORZAMIENTO:		Fy = 420 kg/cm²	
2. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
2.1. VIGAS:		Fy = 420 kg/cm²	
2.2. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
2.3. VIGAS:		Fy = 420 kg/cm²	
2.4. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
2.5. VIGAS:		Fy = 420 kg/cm²	
2.6. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
2.7. VIGAS:		Fy = 420 kg/cm²	
2.8. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
2.9. VIGAS:		Fy = 420 kg/cm²	
2.10. VIGAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3.1. COLUMNAS:		Fy = 420 kg/cm²	
3.2. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3.3. COLUMNAS:		Fy = 420 kg/cm²	
3.4. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3.5. COLUMNAS:		Fy = 420 kg/cm²	
3.6. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3.7. COLUMNAS:		Fy = 420 kg/cm²	
3.8. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
3.9. COLUMNAS:		Fy = 420 kg/cm²	
3.10. COLUMNAS:		F'c = 210 kg/cm²	
4. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
4.1. FUNDACIONES:		Fy = 420 kg/cm²	
4.2. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
4.3. FUNDACIONES:		Fy = 420 kg/cm²	
4.4. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
4.5. FUNDACIONES:		Fy = 420 kg/cm²	
4.6. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
4.7. FUNDACIONES:		Fy = 420 kg/cm²	
4.8. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
4.9. FUNDACIONES:		Fy = 420 kg/cm²	
4.10. FUNDACIONES:		F'c = 210 kg/cm²	
5. DETALLE DE ANCLAJE DE ZAPATA TÍPICA		ESC: 1/20	



CIMENTACION Esc 1/75



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

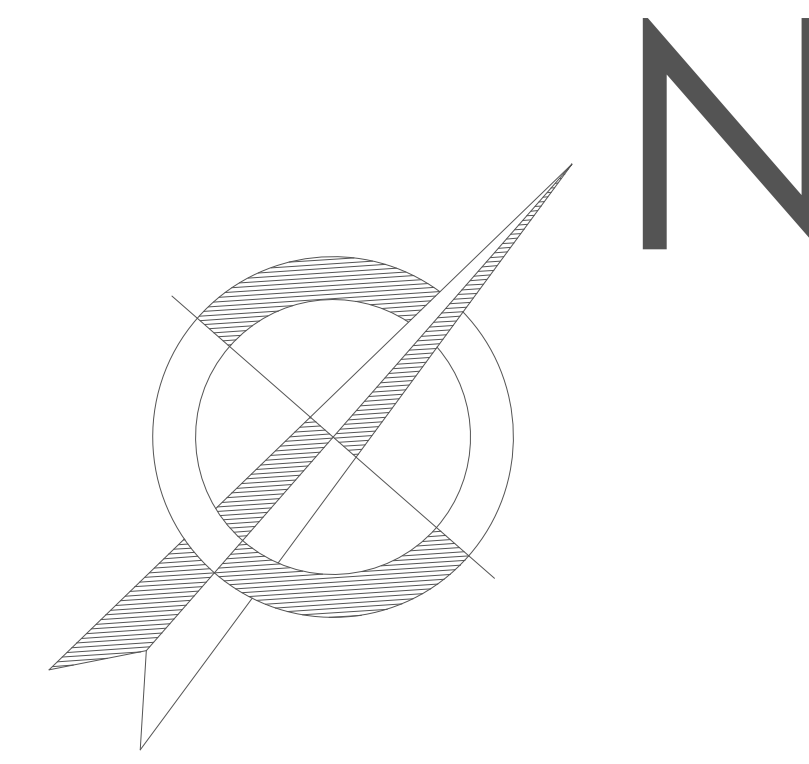
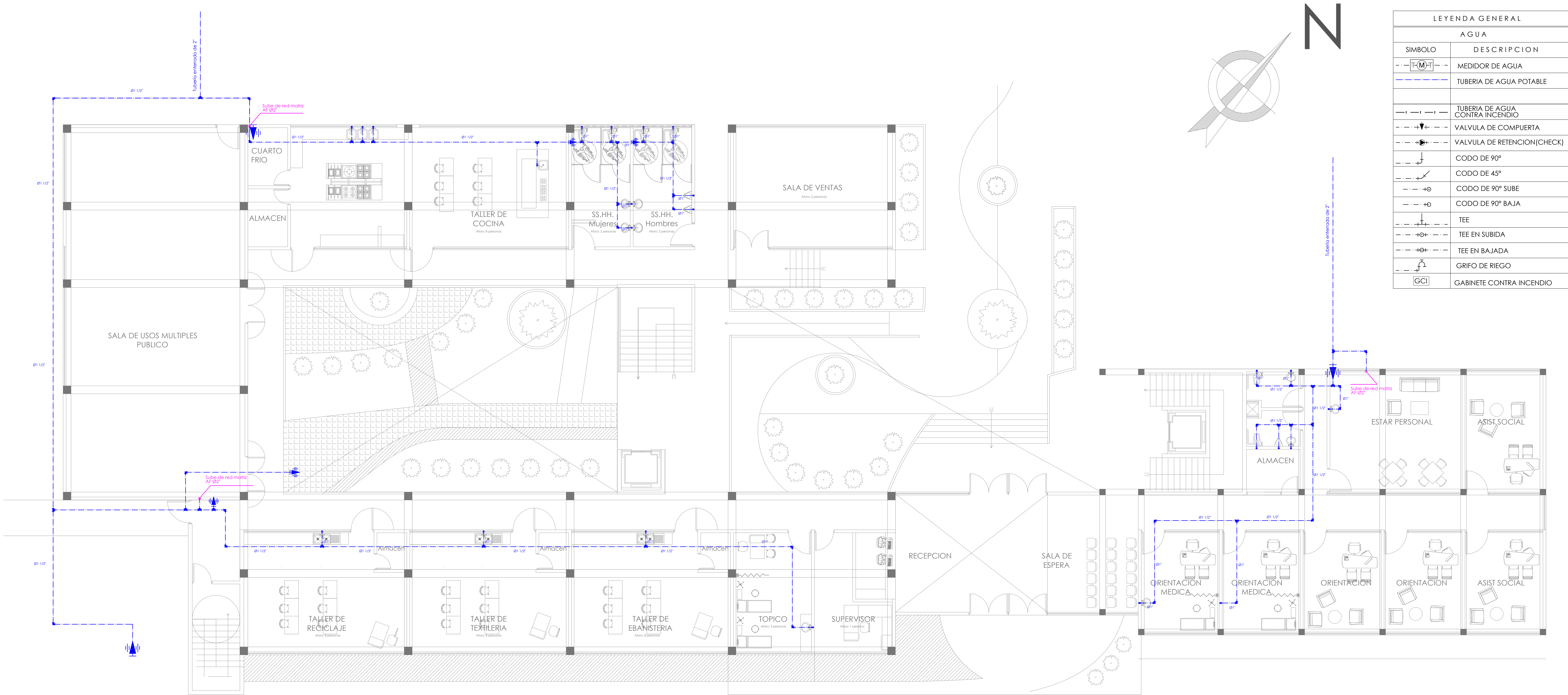
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
ESTRUCTURAS
CIMENTACION
Cimientos y zapatas

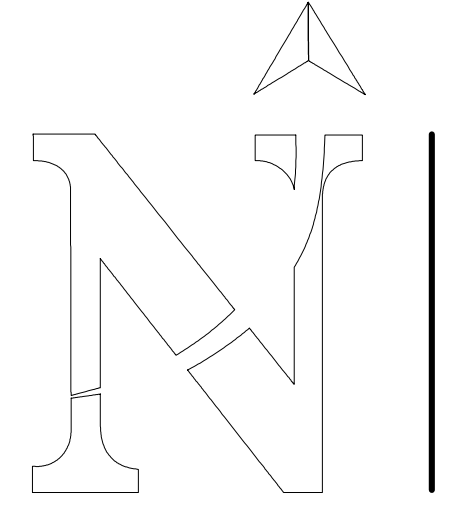
Escala :
1/100

Fecha :
Mayo, 2019

Lamina :
E-01



LEYENDA GENERAL	
AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE RETENCION(CHECK)
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE EN SUBIDA
	TEE EN BAJADA
	GRIFO DE RIEGO
	GABINETE CONTRA INCENDIO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Aseor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

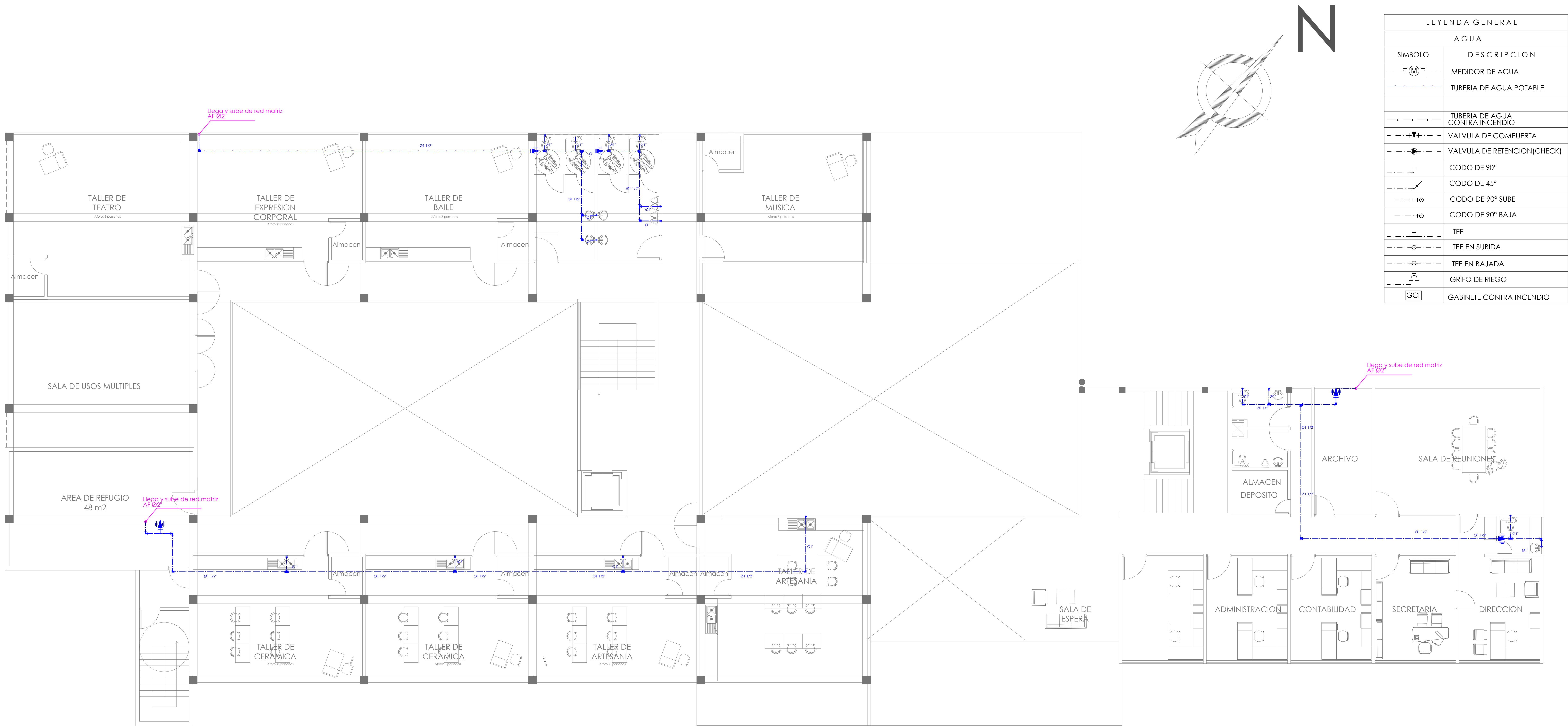
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
SANITARIAS
PRIMER NIVEL

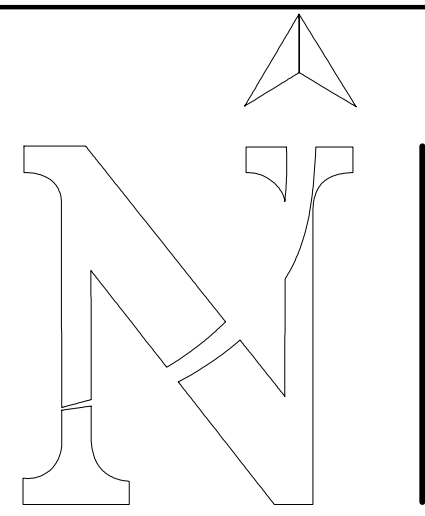
Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IS-02



LEYENDA GENERAL	
AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE RETENCION(CHECK)
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE EN SUBIDA
	TEE EN BAJADA
	GRIFO DE RIEGO
	GABINETE CONTRA INCENDIO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

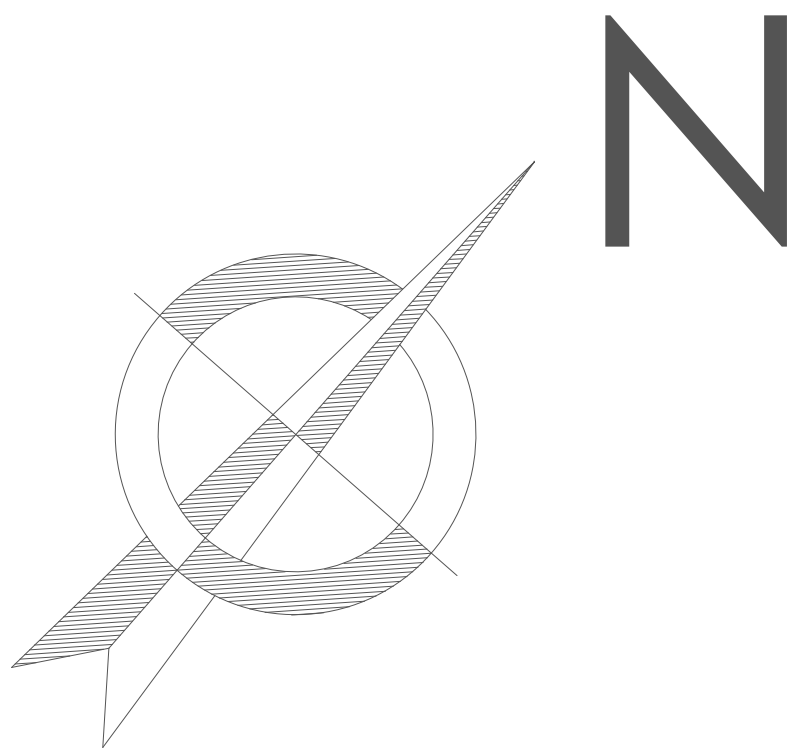
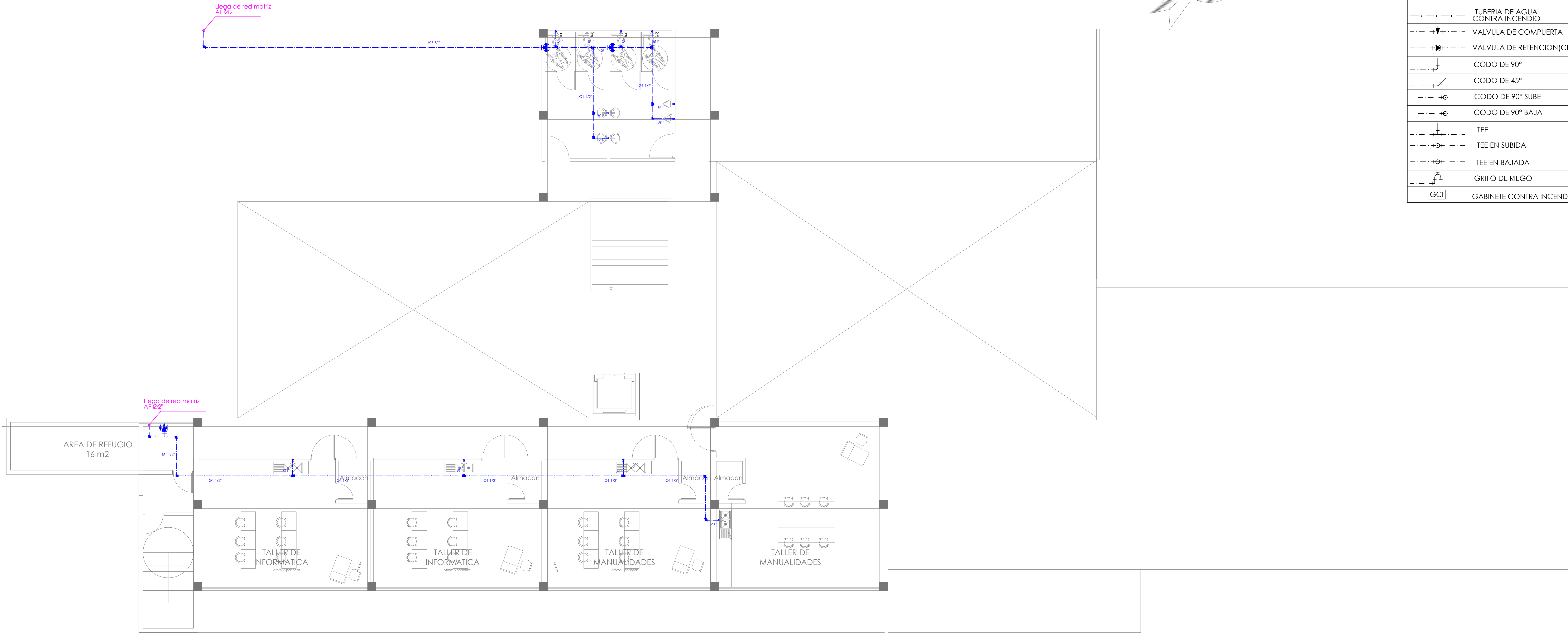
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
SANITARIAS
SEGUNDO NIVEL

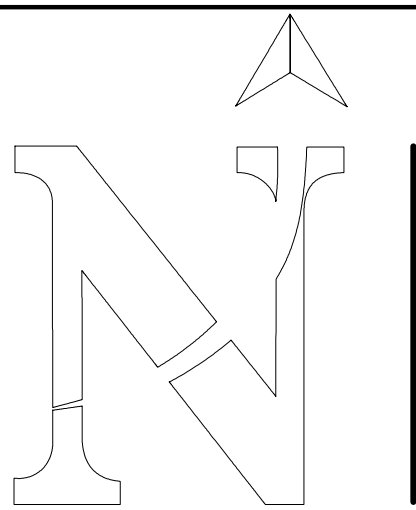
Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IS-03



LEYENDA GENERAL	
AGUA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE
	TUBERÍA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE RETENCION(CHECK)
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	TEE EN SUBIDA
	TEE EN BAJADA
	GRIFO DE RIEGO
	GABINETE CONTRA INCENDIO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

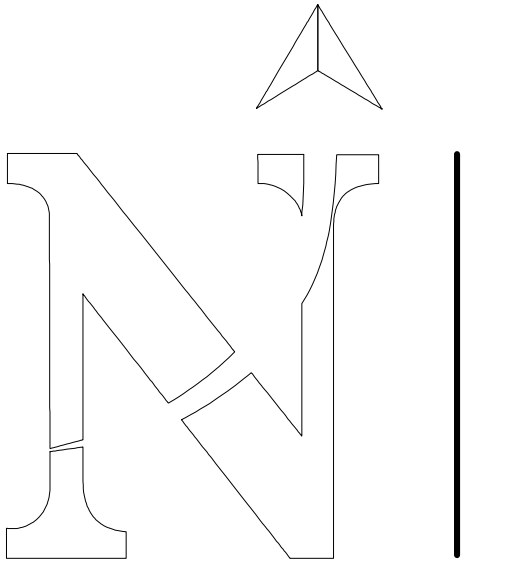
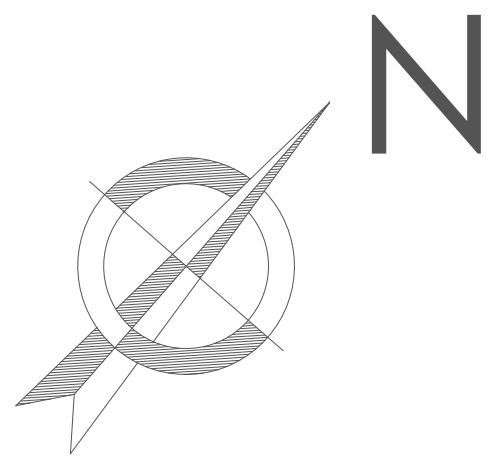
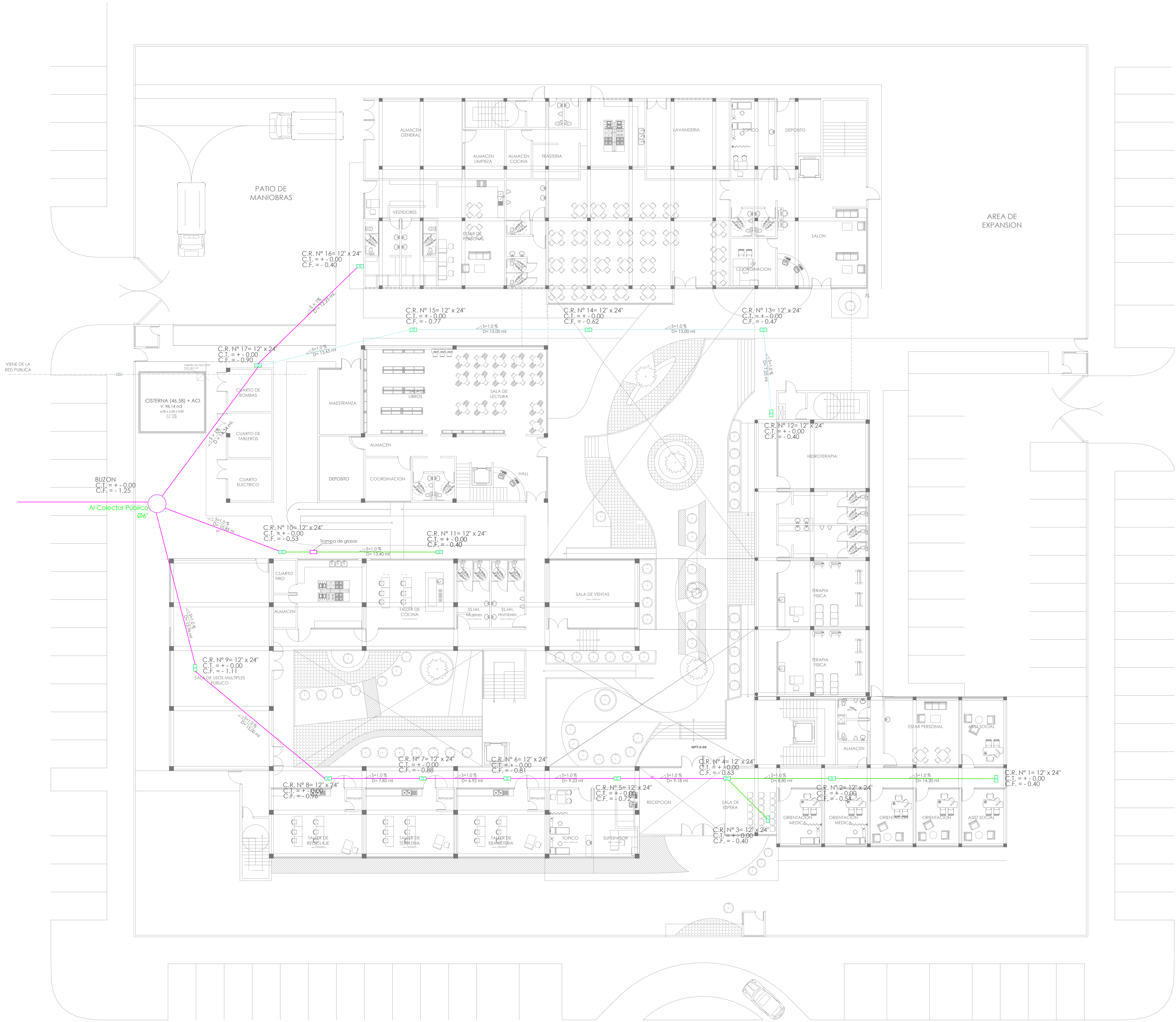
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
SANITARIAS
TERCER NIVEL

Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IS-04



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :

INSTALACIONES
DE DESAGÜE
PLAN GENERAL

Escala :
1/125

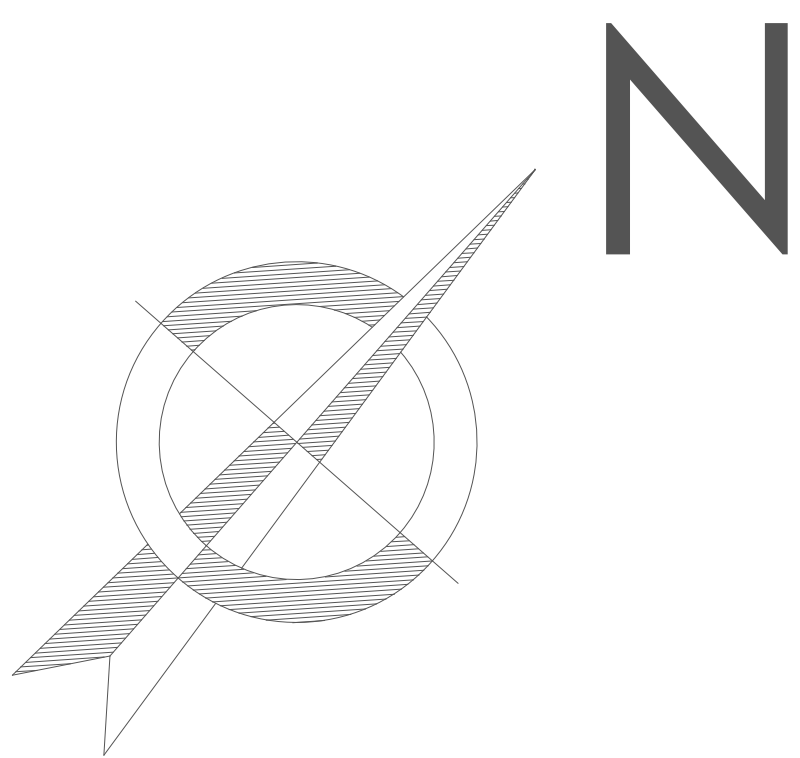
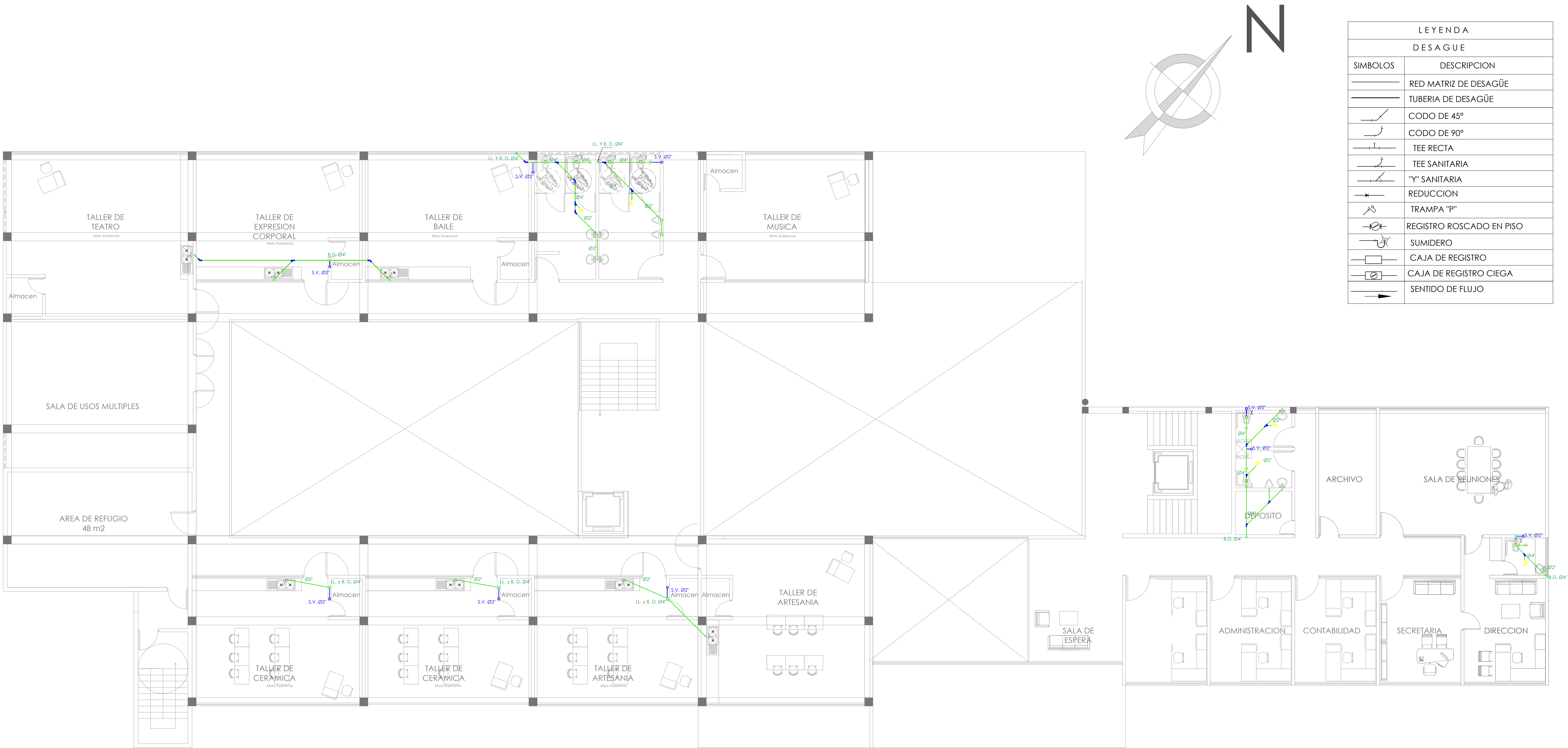
Fecha :

Julio, 2019

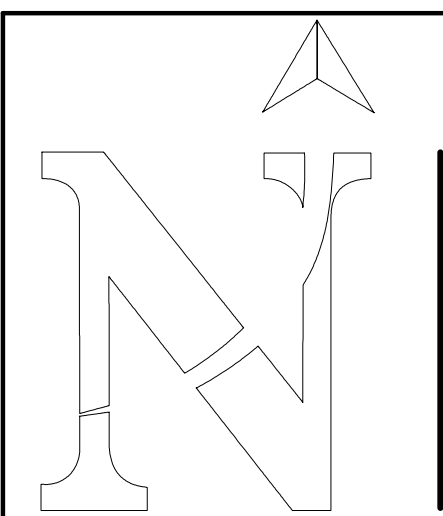
Lamina :

IS-05

LEYENDA	
DESAGÜE	
SÍMBOLOS	DESCRIPCION
	RED MATRIZ DE DESAGÜE
	TUBERIA DE DESAGÜE
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	"Y" SANITARIA
	REDUCCION
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	SUMIDERO
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGA
	SENTIDO DE FLUJO



LEYENDA	
DESAGÜE	
SÍMBOLOS	DESCRIPCION
	RED MATRIZ DE DESAGÜE
	TUBERIA DE DESAGÜE
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	"Y" SANITARIA
	REDUCCION
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	SUMIDERO
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGA
	SENTIDO DE FLUJO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

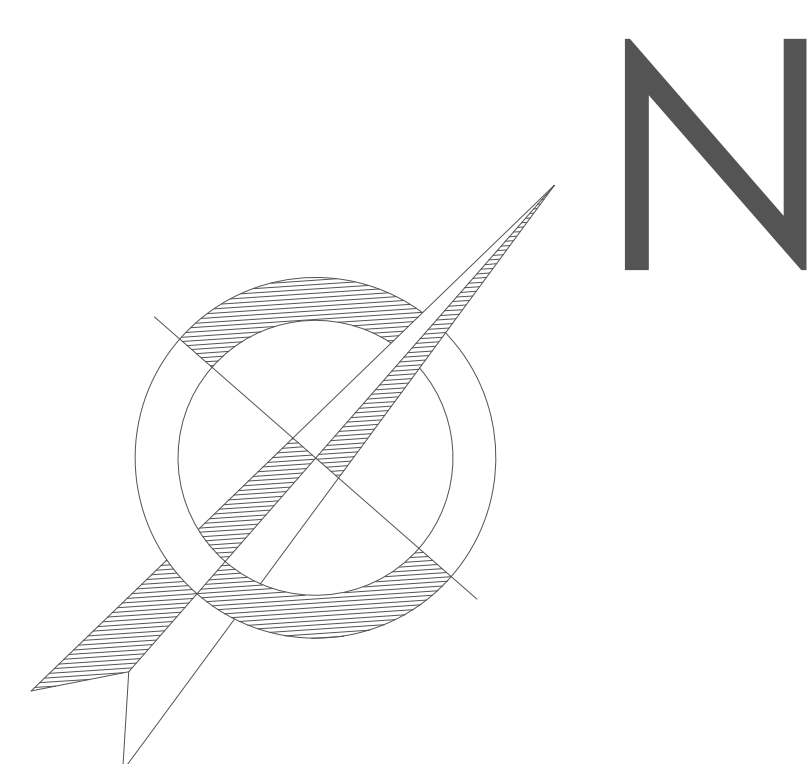
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
DE DESAGÜE
SEGUNDO NIVEL

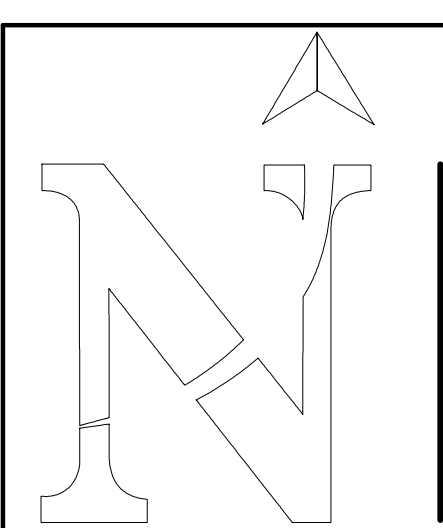
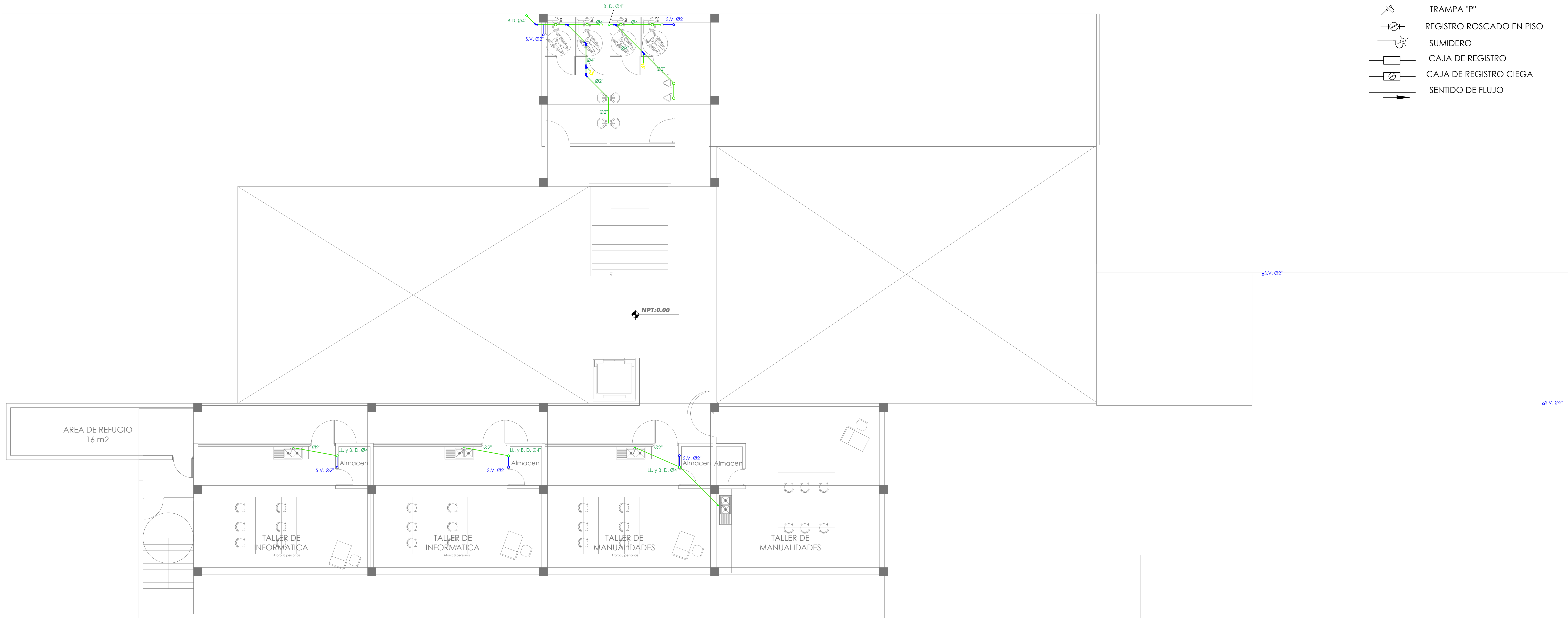
Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IS-07



LEYENDA	
DESAGÜE	
SÍMBOLOS	DESCRIPCION
	RED MATRIZ DE DESAGÜE
	TUBERIA DE DESAGÜE
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE RECTA
	TEE SANITARIA
	"Y" SANITARIA
	REDUCCION
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	SUMIDERO
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE REGISTRO CIEGA
	SENTIDO DE FLUJO



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

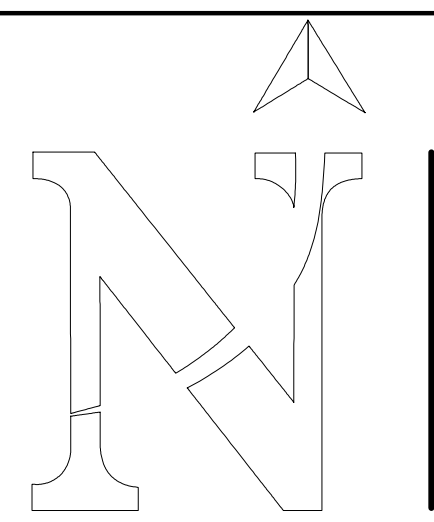
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
DE DESAGÜE
TERCER NIVEL

Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IS-08



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

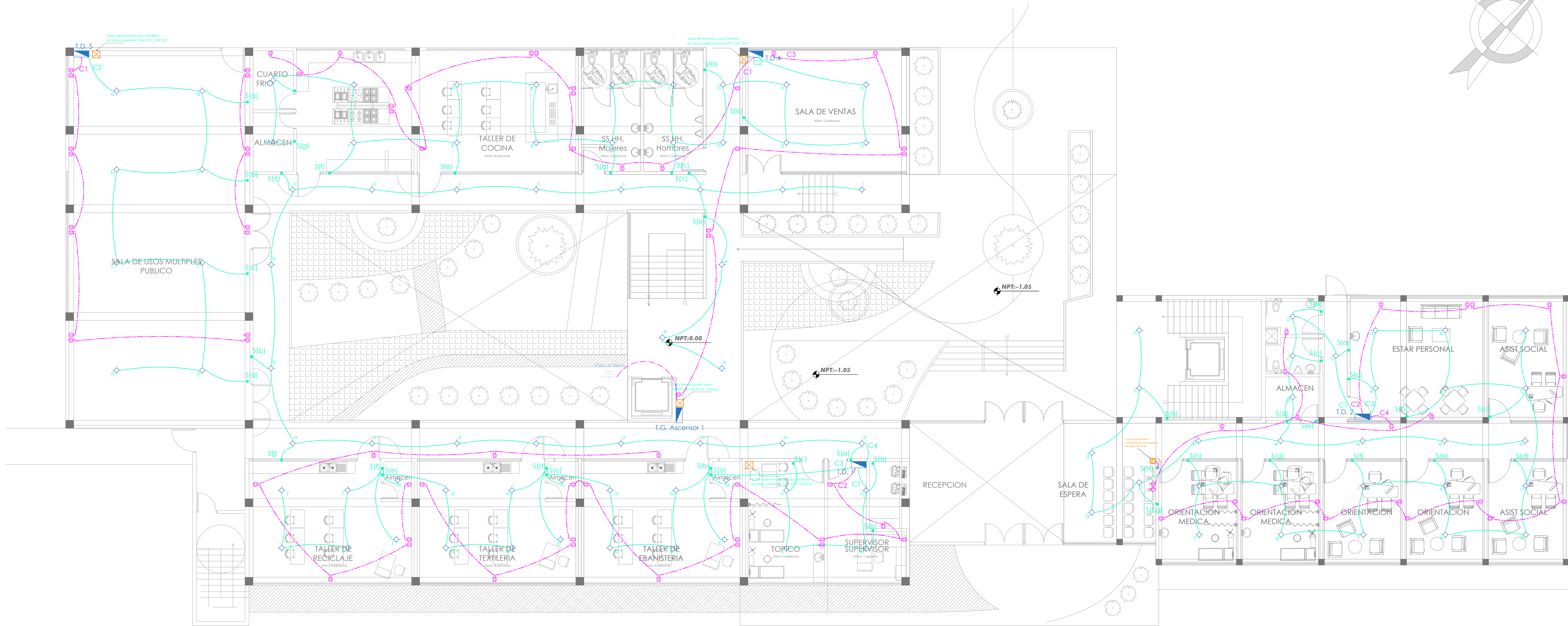
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
ELECTRICAS
PRIMER NIVEL

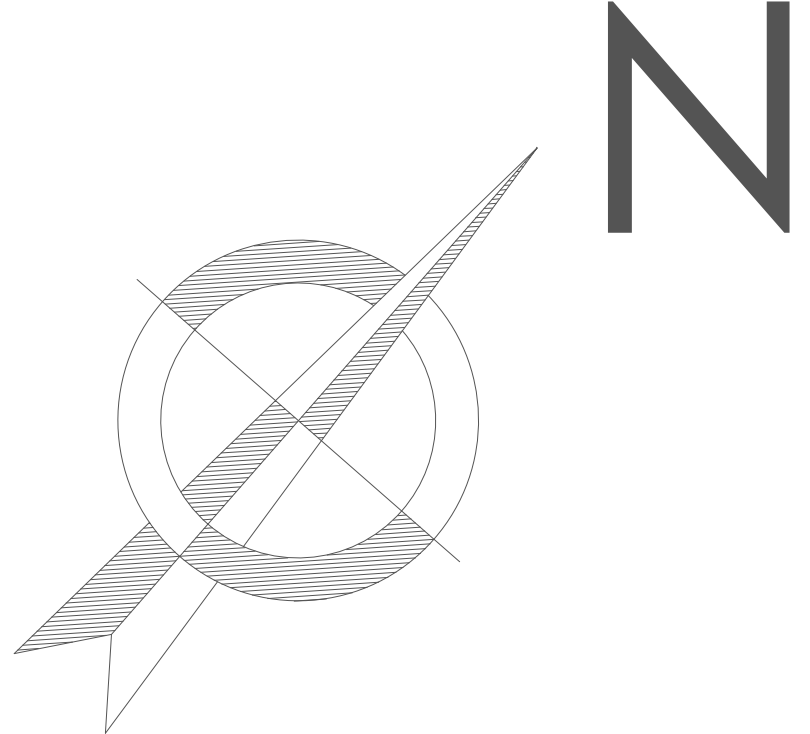
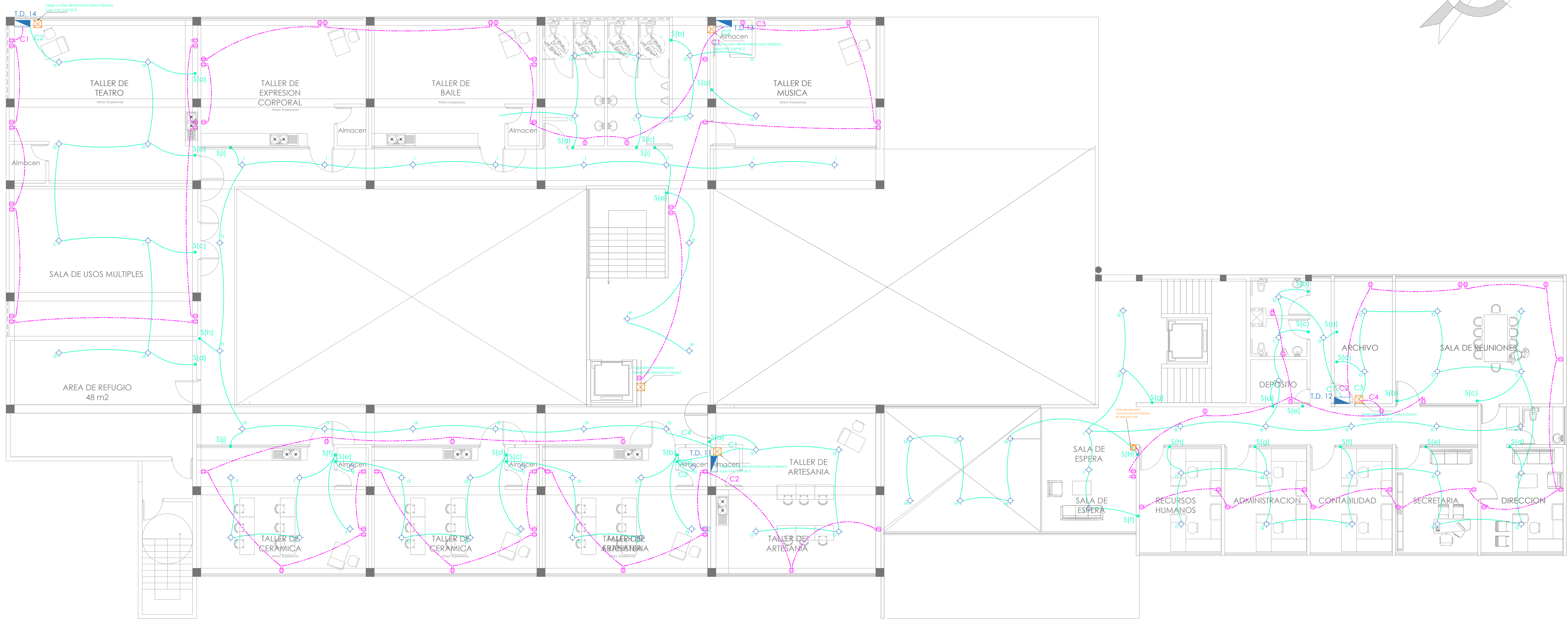
Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

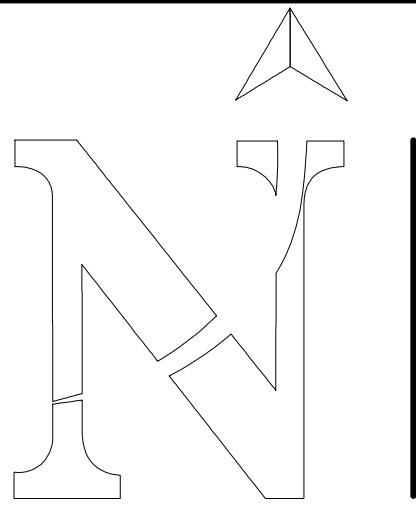
Lamina :
IE-02



LEYENDA GENERAL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Medidor de energía eléctrica
	Tablero General o de distribución
	Centro de Luz en caja F. G. 100 mm Ø
	Salida de luz en pared (Braquete) en caja F. G. 100 mm Ø
	Caja metálica de toma F-1
	Caja de pase FºGº 100 x 55 mm.
	Interruptor simple en caja FºGº 100 x 55 mm.
	Interruptor DOBLE en caja FºGº 100 x 55 mm.
	Salida Tomacorriente simple con puesta a tierra
	Salida Tomacorriente doble con puesta a tierra
	Pozo de puesta a tierra, con varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m.
	Tubería PVC SAP embutida en techo o pared - Alumbrado.
	Tubería PVC SAP embutida en piso - Tomacorriente.
	Tubería PVC SAP Acometida



LEYENDA GENERAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Medidor de energía eléctrica
	Tablero General o de distribución
	Centro de Luz en caja F. G. 100 mm Ø
	Salida de luz en pared (Braquete) en caja F. G. 100 mm Ø
	Caja metálica de toma F-1
	Caja de pase FºGº 100 x 55 mm.
	Interruptor simple en caja FºGº 100 x 55 mm.
	Interruptor DOBLE en caja FºGº 100 x 55 mm.
	Salida Tomacorriente simple con puesta a tierra
	Salida Tomacorriente doble con puesta a tierra
	Pozo de puesta a tierra, con varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m.
	Tubería PVC SAP embutida en techo o pared - Alumbrado.
	Tubería PVC SAP embutida en piso - Tomacorriente.
	Tubería PVC SAP Acometida



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

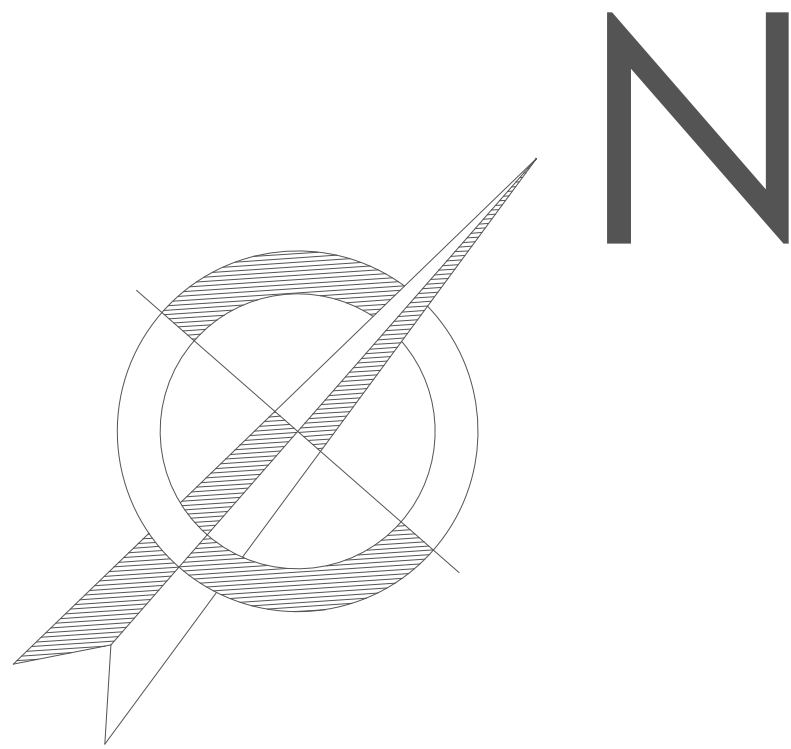
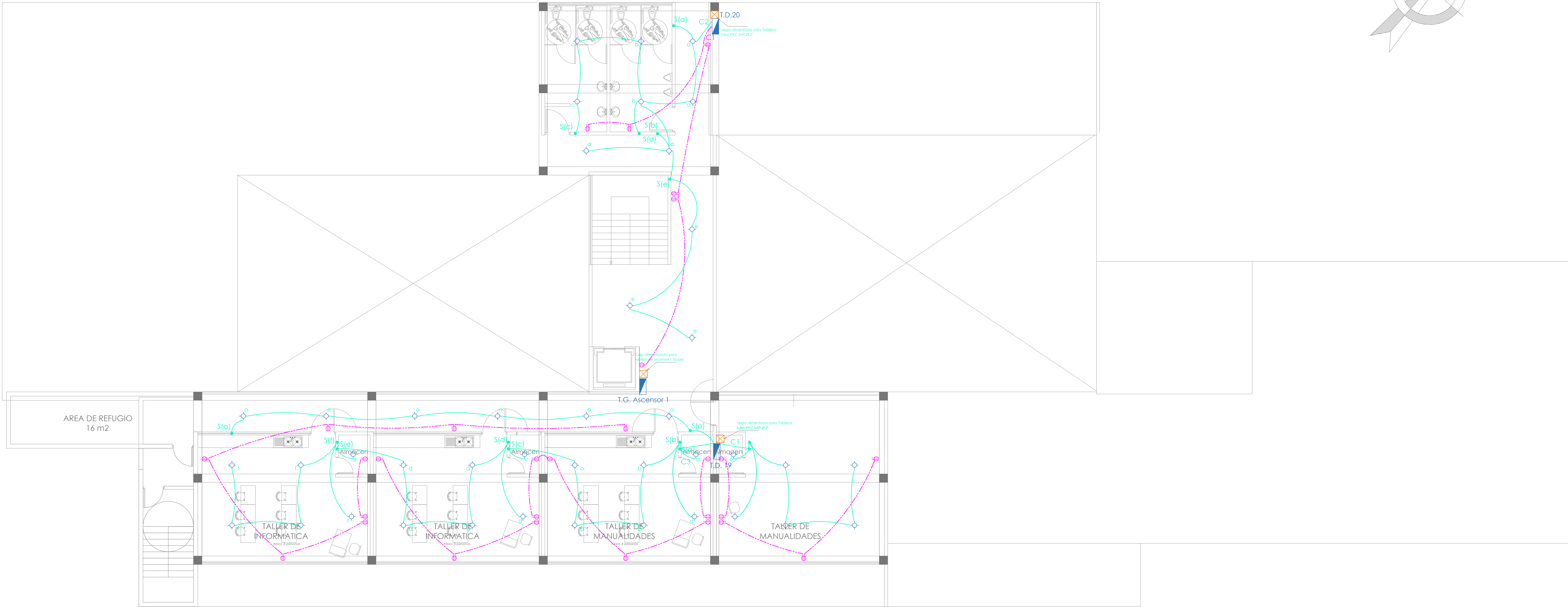
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
ELECTRICAS
SEGUNDO NIVEL

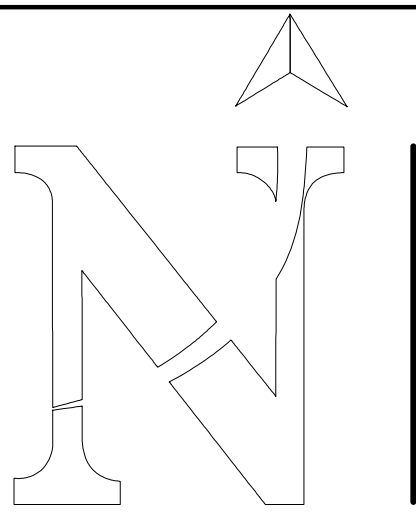
Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IE-03



LEYENDA GENERAL	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Medidor de energía eléctrica
	Tablero General o de distribución
	Centro de Luz en caja F. G. 100 mm Ø
	Salida de luz en pared (Braquete) en caja F. G. 100 mm Ø
	Caja metálica de toma F-1
	Caja de pase F°G° 100 x 55 mm.
	Interruptor simple en caja F°G° 100 x 55 mm.
	Interruptor DOBLE en caja F°G° 100 x 55 mm.
	Salida Tomacorriente simple con puesta a tierra
	Salida Tomacorriente doble con puesta a tierra
	Pozo de puesta a tierra, con varilla de cobre de 5/8" x 2.40 m.
	Tubería PVC SAP embutida en techo o pared - Alumbrado.
	Tubería PVC SAP embutida en piso - Tomacorriente.
	Tubería PVC SAP Acometida



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

Tema :

CENTRO
OCUPACIONAL

Asesor :
Arq. ROBERTO
CHAVEZ

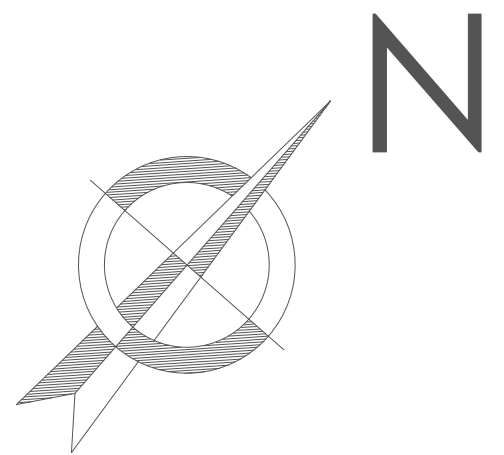
Bachiller :
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

Plano :
INSTALACIONES
ELECTRICAS
TERCER NIVEL

Escala :
1/75

Fecha :
Julio, 2019

Lamina :
IE-04



Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Urbanismo

CENTRO
OCUPACIONAL

Arq. ROBERTO
CHAVEZ

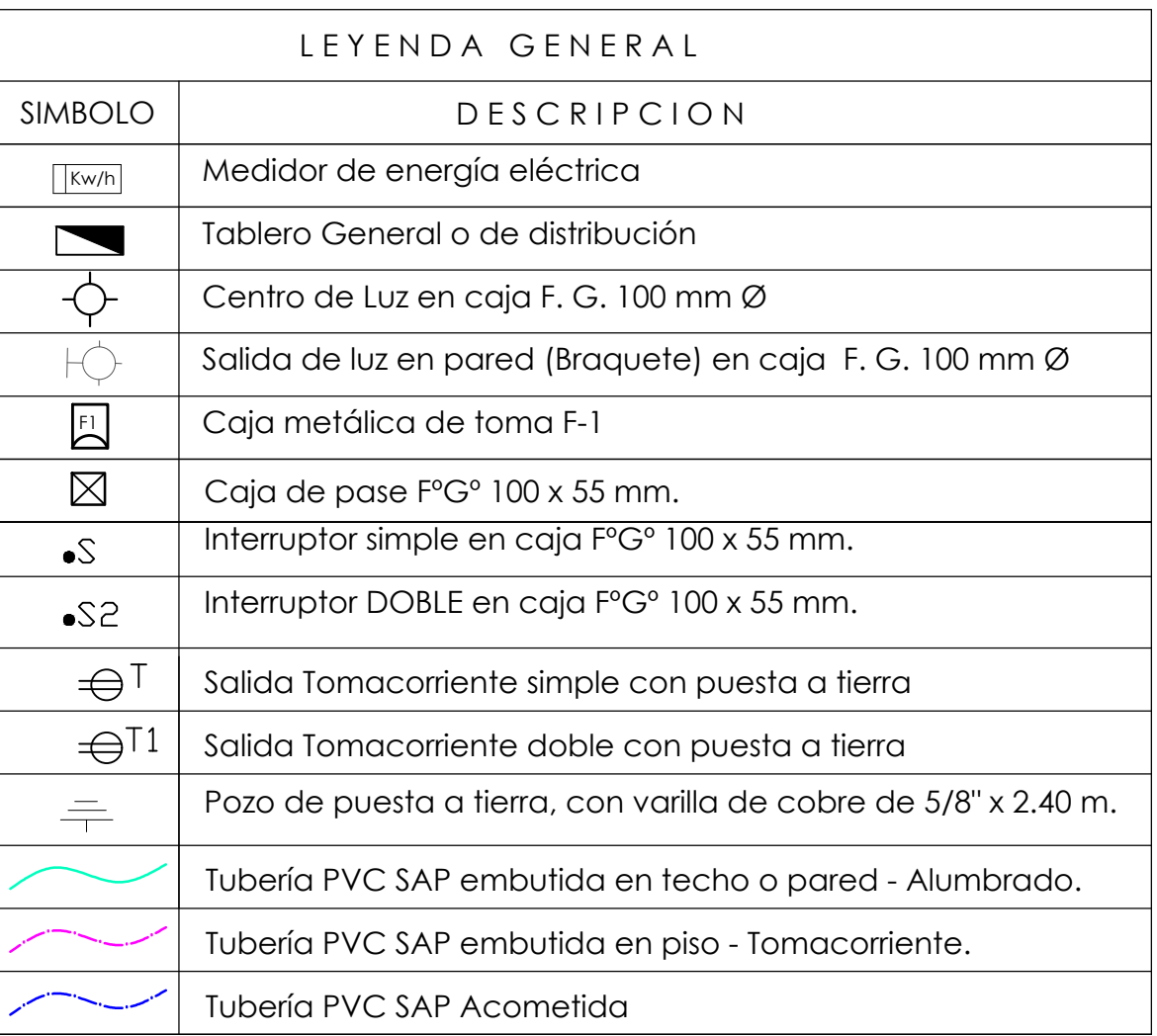
ARTURO
EDMUNDO
NIÑO
VELA

INSTALACIONES ELECTRICAS PLAN GENERAL

1/125

Julio, 2019

IS-01



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Sobre los Materiales

- 1- LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE ELECTROLÍTICO DE 99.9 % CONDUCTIVIDAD, DEL TIPO THHN DE 300V.
- 2- LAS TUBERÍAS SERÁN DE PVC - 1/2" OYO P-99.
- 3- SEÑALO EL DIÁMETRO MÍNIMO DE 20mm ϕ .
- 4- LOS TOMBACATOS SERÁN DEL TIPO PARA EMPOTRAR DE 15A-250V, BIPOLARES Y TOMBACOS CON PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO Y TOMBAS A TIERRA.
- 5- LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE ILUMINACIÓN SERÁN DE 10A-250V.
- 6- LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE ILUMINACIÓN SERÁN DE 10A-250V.
- 7- LAS CAJAS PARA ARREGLAR CABLEADO, PASA-INTERRUPTORES, TOMBACATOS, ETC. SERÁN DE P" G" Y DE DIMENSIONES INDICADAS EN LEYENDA.
- 8- EL TABLERO GENERAL DE YD DE DISTRIBUCIÓN SERA, CAJA PARA EMPOTRAR DE FIERRO CADA UNIDADES CON UN CABLE Y CUBIERTA DE PLANCHA DE ACERO DE 1.5 mm. DE ESPESOR.
- 9- LOS INTERRUPTORES DE LOS TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN SERÁN AUTOMÁTICOS DEL TIPO TERMOMAGNETICO CON UNA CLASE DE 10A-250V.
- 10- EL TABLERO DE CONTROL AUTOMÁTICO DE LA ELECTROBOMBA, IRA MONTADO EN FORMA DE CAJA ALA PARABOLICA DE DISTRIBUCIÓN PUERTA Y CUBIERTA.
- 11- LA CAJA RECTANGULAR CONDEB CONVERJEN 3 A 4 TUBOS DE 19mm. CL. 3 TUBOS DE 20mm. OYO PVC SERA REEMPLAZADO POR UNA CAJA DE 100x65 CON TABLA GANG